

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: **1020010013384 A**
 (43)Date of publication of application:
26.02.2001

(21)Application number: **1019997011383**
 (22)Date of filing: **03.12.1999**
 (30)Priority: **08.04.1998 JP1998**
096497

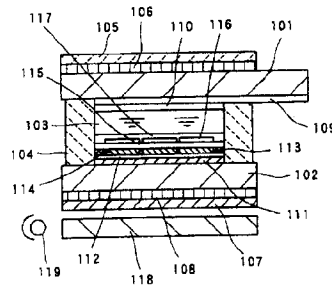
(71)Applicant: **SEIKO EPSON CORPORATION**
 (72)Inventor: **MAEDA TSUYOSHI**
OKUMURA OSAMU
OKAMOTO EIJI
SEKI TAKUMI

(51)Int. Cl **G02F 1/1335**

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND ELECTRONIC DEVICE

(57) Abstract:

When a backlight (119) is turned on in dark ambient light, white light emitted from the surface of a lighting plate (118) passes through a polarizer (107), a phase plate (108), a semitransparent reflector (111) inside a substrate (102) and transparent electrodes (116), and enters a liquid crystal layer (3). The light leaving the liquid crystal cell passes through a phase plate (106) and a polarizer (105) and exits. In bright ambient light, light incident through the polarizer (105) passes through the liquid crystal layer (3) and the transparent electrodes (116) and is reflected by the semitransparent reflector (111). The reflected light passes again through the polarizer (105) and exits.



copyright KIPO & WIPO 2007

Legal Status

Date of request for an examination (20021224)

Notification date of refusal decision ()

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (20051128)

Patent registration number (1005576910000)

Date of registration (20060227)

Number of opposition against the grant of a patent ()

Date of opposition against the grant of a patent ()

Number of trial against decision to refuse ()

Date of requesting trial against decision to refuse ()

Date of extinction of right ()

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
G02F 1/1335

(11) 공개번호
(43) 공개일자

특2001-0013384
2001년02월26일

(21) 출원번호	10-1999-7011383
(22) 출원일자	1999년12월03일
번역문 제출일자	1999년12월03일
(86) 국제출원번호	PCT/JP1999/01865
(86) 국제출원출원일자	1999년04월07일
(87) 국제공개번호	WO 1999/53369
(87) 국제공개일자	1999년10월21일
(81) 지정국	국내특허: 미국, 중국, 대한민국
(30) 우선권주장	98-96497 1998년04월08일 일본(JP) 98-160866 1998년06월09일 일본(JP)
(71) 출원인	세이코 엡슨 가부시카가이샤, 야스카와 히데아키 일본 000-000 일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1
(72) 발명자	마에다츠요시 일본 일본나가노켄스와시오와3초메3-5세이코엡슨가부시카가이샤내 오쿠무라오사무 일본 일본나가노켄스와시오와3초메3-5세이코엡슨가부시카가이샤내 오카모토에이지 일본 일본나가노켄스와시오와3초메3-5세이코엡슨가부시카가이샤내 세키다쿠미 일본 일본나가노켄스와시오와3초메3-5세이코엡슨가부시카가이샤내
(74) 대리인	이병호
(77) 심사청구	없음
(54) 출원명	액정 장치 및 전자 기기

요약

어두운 환경 하에서는, 백 라이트(119)를 점등하면, 도광판(118)의 표면에서 발생된 백색광은 편광판(107) 및 위상차판(108)을 통과하고, 더욱이 기판(102)의 내면에 설치된 반투과 반사판(111) 및 투명 전극(116)을 통과하여 액정층(3) 내에 도입된다. 그리고 액정 셀 밖으로 도출되고, 위상차판(106)과 편광판(105)을 순차 통과하여 외부로 도출된다. 밝은 환경 하에서는, 편광판(105)에서 입사한 외광은 액정층(3)을 통과 후, 반사 전극(116)을 사이로 반투과 반사판(111)에 의해 반사되며, 다시 편광판(105)을 통과하여 외부로 도출된다.

색인어

액정층, 편광판, 반사 전극

명세서

기술분야

본 발명은 액정 장치의 기술 분야에 관한 것이며, 특히, 반사형 표시와 투과형 표시를 교체 표시할 수 있는 액정 장치의 구조 및 이 액정 장치를 사용한 전자 기기의 기술 분야에 관한 것이다.

배경기술

종래, 반사형 액정 장치는 소비 전력이 작기 때문에 휴대기기나 장치의 부속적표시부 등에 다용되고 있지만, 외광을 이용하여 표시를 시인 가능하게 하고 있어서, 어두운 장소에서는 표시를 판독하지 못한다는 문제점이 있었다. 이 때문에, 밝은 장소에서는 통상의 반사형 액정 장치와 마찬가지로 외광을 이용하지만, 어두운 장소에서는 내부의 광원에 의해 표시를 시인 가능하게 한 형식의 액정 장치가 제안되고 있다. 이것은, 일본국 공개 실용신안 공보 제(소) 57-O49271호에 기재되어 있는 바와 같이, 액정 패널의 관찰 측과 반대 측 외면에 편광판, 반투과

반사판, 백 라이트를 순차 배치한 구성을 하고 있다. 이 액정 장치에서는, 주위가 밝은 경우에는 외광을 받아들여 반투과 반사판에서 반사된 빛을 이용하여 반사형 표시를 시행하고, 주위가 어두워지면 백 라이트를 점등하여 반투과 반사판을 투과시킨 빛에 의해 표시를 시인 가능하게 한 투과형 표시를 시행한다.

다른 액정 장치로서는, 반사형 표시의 밝기를 향상시킨 일본국 공개 특허 공보 제(평) 8-292413호에 기재된 것이 있다. 이 액정 장치는, 액정 패널의 관찰 측과 반대 측 외면에 반투과 반사판, 편광판, 백 라이트를 순차 배치한 구성을 하고 있다. 주위가 밝은 경우에는 외광을 받아들여 반투과 반사판에서 반사된 빛을 이용하여 반사형 표시를 시행하고, 주위가 어두워지면 백 라이트를 점등하여 편광판과 반투과 반사판을 투과시킨 빛에 의해 표시를 시인 가능하게 한 투과형 표시를 시행한다. 이러한 구성으로 하면, 액정 셀과 반투과 반사판 사이에 편광판이 없기 때문에, 상술한 액정 장치보다도 밝은 반사형 표시를 얻을 수 있다.

발명의 상세한 설명

그렇지만, 상기 일본국 공개 특허 공보 제(평) 8-292413호에 기재된 액정 장치에서는, 액정층과 반투과 반사판 사이에 투명 기판이 개재하기 때문에, 이중 그림자나 표시의 번짐 등이 발생해 버린다는 문제점이 있다.

더욱이, 최근의 휴대기나 OA기기의 발전에 따라 액정표시의 컬러화가 요구되도록 되고 있으며, 반사형 액정 장치를 사용하는 기기에서도 컬러화가 필요한 경우가 많다. 그렇지만, 상기 공보에 기재되어 있는 액정 장치와 컬러 필터를 조합시킨 방법에서는, 반투과 반사판을 액정 패널의 후방에 배치하고 있기 때문에, 액정층이나 컬러 필터와 반투과 반사판 사이에 액정 패널이 두꺼운 투명 기판이 개재하고, 시차에 의해 이중 그림자나 표시의 번짐 등이 발생해 버려, 충분한 발색을 얻지 못한다는 문제점이 있다.

이 문제를 해결하기 위해, 일본국 공개 특허 공보 제(평) 9-258219호에서는, 액정층과 접하도록 반사판을 배치하는 반사형 컬러 액정 장치가 제안되고 있다. 그렇지만, 이 액정 장치에서는, 주위가 어두워지면 표시를 인식하지 못한다.

한편, 일본국 공개 특허 공보 제(평) 7-318929호에서는, 액정 셀의 내면에 반투과 반사막을 겸하는 화소 전극을 설치한 반투과 반사형의 액정 장치가 제안되고 있다. 또, 금속막으로 이루어지는 반투과 반사막 상에, ITO(Indium Tin Oxide)막으로 이루어지는 화소 전극을 절연막을 사이로 중첩된 구성을 개시하고 있다. 그렇지만, 이 액정 장치에서는, 액정 셀의 이면 측에 있어서 반투과 반사판과 편광판 사이에는 백 라이트로부터의 입사광인 편광을 변화시키는 광학 요소가 없기 때문에, 이 백 라이트로부터의 입사광은 편광판을 통과한 직선 편광인 빛으로서 항상 액정 셀에 입사한다. 이 결과, 액정 셀의 표면 측에 있는 편광판이나 위상차판, 액정 셀 등의 광학 특성을 반사형 표시 시에 있어서의 콘트라스트 특성을 높이도록 설정하면, 투과형 표시 시에 있어서의 양호한 콘트라스트 특성을 얻지 못하게 되고, 반대로 이들 광학 특성을 투과형 표시 시에 있어서의 콘트라스트 특성을 높이도록 설정하면, 반사형 표시 시에 있어서의 양호한 콘트라스트 특성을 얻지 못하게 된다. 마찬가지로, 빛의 파장 분산에 기인한 착색에 대한 색 보상을 반사형 표시 시에 양호하게 행할 수 있도록 이들 광학 특성을 설정하면, 관련되는 색 보상을 투과형 표시 시에 양호하게 행하지 못하게 되고, 반대로 관련되는 색 보상을 반사형 표시 시에 양호하게 행할 수 있도록 이들 광학 특성을 설정하면, 관련되는 색 보상을 투과형 표시 시에 양호하게 행하지 못하게 된다. 즉, 반사형 표시 시와 투과형 표시 시 모두 높은 콘트라스트를 얻는 것이나 색 보상을 양호하게 행하는 것은 일반적으로 대단히 힘들어, 고품위의 화상 표시를 시행하지 못한다는 문제점이 있다.

본 발명은 상술한 문제점에 비추어 이루어진 것이며, 반사형 표시와 투과형 표시를 교체가능한 액정 장치에서, 시차에 의한 이중 그림자나 표시의 번짐 등이 발생하지 않고, 반사형 표시 시와 투과형 표시 시 모두 고품위의 화상 표시가 가능한 반투과 반사형의 액정 장치 및 그 액정 장치를 사용한 전자 기기를 제공하는 것을 과제로 한다.

본 발명의 상기 과제는, 투명한 한 쌍의 제 1 및 제 2 기판과, 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 갠 액정층과, 상기 제 2 기판의 상기 액정층 측면 상에 형성되어 있으며, 적어도 반투과 반사층 및 투명 전극층이 적층된 적층체와, 상기 제 2 기판의 상기 액정층과 반대 측에 배치된 조명 장치와, 상기 제 1 기판의 상기 액정층과 반대 측에 배치된 제 1 편광판과, 상기 제 1 기판과 상기 제 1 편광판 사이에 배치된 제 1 위상차판과, 상기 제 2 기판과 상기 조명 장치 사이에 배치된 상기 제 2 편광판과, 상기 제 2 기판과 상기 제 2 편광판 사이에 배치된 제 2 위상차판을 구비한 액정 장치에 의해 달성된다.

본 발명의 액정 장치에 의하면, 반사형 표시 시에는, 적층체는 그 속에 포함되는 반투과 반사층에 의해, 제 1 기판 측에서 입사한 외광을 액정층 측에 반사한다. 이 때, 적층체는 제 2 기판의 액정층 측에 배치되어 있기 때문에, 상기 적층체와 액정층 사이에 간격이 거의 없고, 그 때문에 시차에 기인하는 표시의 이중 그림자나 표시의 번짐이 발생하지 않는다. 한편, 투과형 표시 시에는, 조명 장치에서 발생하여 제 2 기판 측에서 입사한 광원광을, 적층체는 그 속에 포함되는 반투과 반사층 및 투명 전극층을 사이로 액정층 측에 투과한다. 따라서, 어두운 곳에서는 광원광을 사용하여 밝은 표시가 가능해진다. 이러한 반투과 반사층은, 미세한 개구가 설치되거나, 일부의 영역을 빛이 투과가능하게 된 반사막으로 구성해도 되고, 모든 영역에 있어서 반투과 반사성을 나타내는 막(예를 들면, 빛이 투과가능한 정도로 극히 얇은 금속 박막 혹은 시판되고 있는 하프 미러 등)으로 구성해도 된다.

본 발명의 액정 장치에서는 특히, 반투과 반사층에서의 개구, 간격 등이 형성되어 있지 않은 비개구 영역(반사 영역 혹은 비투과 영역)에서 반사된 외광은, 해당 반투과 반사층에 적층된 투명 전극층을 통과하여, 해당 비개구 영역에 대항하는 투명 전극층 부분에 의해 구동되는 액정부분을 통과한다. 즉, 해당 비개구 영역에 대항하는 투명 전극층 부분에 의해 종전계에서 구동하는 액정 부분을 사용하여 반사형 표시를 시행할 수 있다. 한편, 반투과 반사층에 있어서의 개구, 간격 등이 형성되어 있는 개구 영역(비반사 영역 혹은 투과 영역)을 투과하는 빛은, 해당 반투과 반사층에 적층된 투명 전극층을 통과하여, 해당 개구 영역에 대항하는 투명 전극층 부분에 의해 구동되는 액정 부분을 통과한다. 즉, 해당 개구 영역에 대항하는 투명 전극층 부분에 의해 종전계에서 구동하는 액정 부분을 사용하여 투과형 표시를 시행할 수 있다. 이처럼 반투과 반사층의 패턴을 어떻게 하든 투명 전극층에 의해 액정층에 인가되는 전계에는 영향이 없기 때문에, 반투과 반사층에 있어서의 개구 패턴이나 간격 패턴에 관계없이, 반사형 표시 시 및 투과형 표시 시에, 각 도트 내 또는 각 화소 내에서 액정의 배향 방향이 균일해져, 배향 방향의 혼란에 기인하는 표시 품질의 열화를 방지할 수 있다.

더욱이 본 발명의 액정 장치에서는, 제 1 편광판 및 제 1 위상차판 및 제 2 편광판 및 제 2 위상차판을 구비하기 때문에, 반사형 표시와 투과형 표시 중 어느 것에서도 양호한 표시 제어를 할 수 있다. 보다 구체적으로는, 제 1 위상차판에 의해 반사형 표시 시에 있어서의 빛의 파장 분산에 기인하는 착색 등의 색조제의 영향을 저감함과 동시에, 제 2 위상차판에 의해 투과형 표시 시에 있어서의 빛의 파장 분산에 기인하는 착색 등의 색조제의 영향을 저감하는 것이 가능해진다. 또한, 제 1 및 제 2 위상차판에 대해서는 각각, 액정 셀의 착색 보상 혹은 시각 보상에 의해 여러 장의 위상차판을 배치하는 것도 가능하다. 제 1 또는 제 2 위상차판으로서, 위상차판을 여러 장 사용하면 착색 보상 혹은 시각 보상의 최적화를 보다 용이하게 행할 수 있다. 더욱이 또, 제 1 편광판, 제 1 위상차판, 액정층 및 반투과 반사층에 있어서의 광학 특성을 반사형 표시 시에 있어서의 콘트라스트를 높이는 설정으로 함과 동시에, 이 조건하에서 제 2 편광판 및 제 2 위상차판에 있어서의 광학 특성을 투과형 표시 시에 있어서의 콘트라스트를 높이는 설정으로 함으로서, 반사형 표시와 투과형 표시 중 어느 것에서도 높은 콘트라스트 특성을 얻을 수 있다.

이러한 반투과 반사층의 재료로서는, Al(알루미늄)이 주성분인 금속이 사용되지만, Cr(크롬)이나 Ag(은) 등의 가시광 영역의 외광을 반사시킬 수 있는 금속이면, 그 재료는 특별히 한정되는 것은 아니다.

본 발명의 액정 장치의 구동 방식으로서, 패시브 매트릭스 구동 방식, TFT(Thin Film Transistor) 액티브 매트릭스 구동 방식, TFD(Thin Film Diode) 액티브 매트릭스 구동 방식, 세그먼트 구동 방식 등 공지의 각종 구동 방식을 채용가능하다. 이 때, 반사형 표시와 투과형 표시에서는 액정 셀의 전압-반사율(투과율) 특성이 다른 경우가 많기 때문에, 반사형 표시 시와 투과형 표시 시에서 구동 전압을 상이하게 하여, 각각 최적화하는 편이 바람직하다. 또, 제 1 기판 상에는, 구동 방식에 따라서 적당히, 다수의 스트라이프 형상이나 세그먼트 형상의 투명 전극이 형성되거나, 제 1 기판의 거의 전면에 투명 전극이 형성되거나 한다. 혹은, 제 1 기판 상에 대향전극을 설치하는 일없이, 제 2 기판 상의 투명 전극 사이에서의 기판에 평행한 횡전계에서 구동해도 된다.

본 발명의 액정 장치의 한 양태에서는, 상기 적층체 중에는, 상기 제 2 기판에 가까운 측 순으로 상기 반투과 반사층, 컬러 필터, 보호막 및 상기 투명 전극층이 적층되어 있다.

이 양태에 의하면, 반투과 반사층 상에 컬러 필터를 부가로 구비하기 때문에, 외광에 의한 반사형 컬러 표시와 조명 장치를 이용한 투과형 컬러 표시를 시행할 수 있다. 컬러 필터는 380nm이상 780nm이하의 파장범위의 모든 빛에 대해 25%이상의 투과율을 갖고 있는 것이 바람직하다. 이렇게 함으로서, 밝은 반사형 컬러 표시와 투과형 컬러 표시를 실현할 수 있다.

또 통상, 반투과 반사층에는 Al이 주성분인 금속이 사용되지만, Al 금속은 내용제성이 약하고 대단히 취급하기 힘들고 또한 상처가 나기 쉽다. 그런데, 이 양태에서는, Al 금속 등의 반투과 반사층에 있어서의 반사면을 컬러 필터 및 보호막으로 덮어, 투명 전극층을 형성하고 있기 때문에, Al이 직접 IT0막 등의 투명 전극 형성용 현상액에 닿을 일이 없다. 따라서, Al 금속이 취급하기 쉬워져, 상처 등을 내기 어렵게 할 수도 있다. 이러한 보호막에는, 아크릴계의 투명 수지나 산화규소 등의 재료를 사용할 수 있다.

더구나, 컬러 필터와 투명 전극층 사이의 보호막은 생략할 수 있다. 이것은, TFT 액티브 매트릭스형 액정 장치의 액티브 소자가 형성된 기판의 대향 기판으로서 본 발명을 사용하는 경우이고, 대향 기판의 투명 전극층이 패터닝 불필요한 경우이다.

본 발명의 액정 장치의 다른 양태에서는, 상기 적층체 중에는, 상기 제 2 기판에 가까운 측 순으로 상기 반투과 반사층, 절연막 및 상기 투명 전극층이 적층되어 있다.

이 양태에 의하면, 투명 전극층과 반투과 반사층을 절연막에 의해 절연할 수 있기 때문에, 반투과 반사층을 Al 등의 도전성 금속으로 임의의 패턴으로 형성해도, 반투과 반사층의 존재에 의해 투명 전극층의 절연 상태에 문제가 생길 일은 없다. 더욱이, Al 금속 등의 반투과 반사층에 있어서의 반사면을 절연막으로 덮어, 투명 전극층을 형성하고 있기 때문에, Al이 직접 IT0막 등의 투명 전극 형성용 현상액에 닿을 일이 없다. 따라서, Al 금속이 취급하기 쉬워져 상처 등을 내기 어렵게 할 수도 있다.

이 적층체 중에 절연막도 적층된 양태에서는, 상기 제 1 기판의 상기 액정층 측면 상에는, 상기 제 1 기판에서 가까운 측 순으로 컬러 필터 및 보호막이 형성되어 있어도 된다.

이렇게 구성하면, 제 2 기판 측이 아니라 제 1 기판 측에 형성되어 있으며 보호막으로 보호된 컬러 필터를 이용하여, 외광에 의한 반사형 컬러 표시와 조명 장치를 이용한 투과형 컬러 표시를 시행할 수 있다.

이 적층체 속에 절연막도 적층된 양태에서는, 상기 절연막은, 상기 반투과 반사층의 표면 부분이 산화되어 이루어져도 된다.

이 양태에 의하면, 대단히 얇고 또한 절연성이 높은 절연막이 얻어진다. 이 경우에는, 반투과 반사층으로서 알루미늄을 사용하면 바람직하다. 알루미늄은 산화해도 그 반사율을 유지할 수 있기 때문이다. 더구나, 이렇게 절연막을 산화할 때에는, 반투과 반사층을 양극 산화해도 되고 열 산화해도 된다.

이 적층체 속에 절연막도 적층된 양태에서는, 상기 절연막은, 상이한 2종류이상의 절연막으로 적층 형성되어 있어도 된다.

이렇게 구성하면, 절연막의 절연성을 높일 수 있다. 더구나, 한쪽 절연막으로서 알루미늄의 산화물 등을 사용하고, 다른 쪽 절연막으로서 SiO₂(산화 실리콘)막이나 유기 물질에 의한 오버코트막 등을 사용할 수 있다. SiO₂막을 형성할 때에는, 증착, 스퍼터나 CVD법에 의해 형성하면 되고, 유기막을 형성할 때에는, 스프인 코트 등에 의해 형성하면 된다.

이 적층체 속에 절연막도 적층된 양태에서는, 상기 적층체 속에는, 상기 절연막과 상기 투명 전극층 사이에, 컬러 필터가 부가로 적층되어 있어도 된다.

이렇게 구성하면, 제 1 기판 상에, 반투과 반사층, 절연막, 컬러 필터 및 투명 전극층이 적층된 적층체를 형성할 수 있고, 반투과 반사층을 절연막으로 보호함과 동시에 외광에 의한 반사형 컬러 표시와 조명 장치를 이용한 투과형 컬러 표시를 시행할 수 있다. 특히, Al 금속 등의 반투과 반사층에 있어서의 반사면을 절연막으로 덮어, 컬러 필터 및 투명 전극층을 형성하고 있기 때문에, Al이 직접 컬러 필터 형성용 현상액이나 투명 전극 형성용 현상액에 닿을 일이 없다.

이 경우 더욱이, 상기 적층체 속에는, 상기 컬러 필터와 상기 투명 전극층 사이에 보호막이 형성되어 있어도 된다.

이렇게 구성하면, 제 1 기판 상에, 반투과 반사층, 절연막, 컬러 필터, 보호막 및 투명 전극층이 적층된 적층체를 형성할 수 있어, 반투과

반사층을 절연막으로 보호하고, 또한 컬러 필터를 보호막으로 보호함과 동시에, 외광에 의한 반사형 컬러 표시와 조명 장치를 이용한 투과형 컬러 표시를 시행할 수 있다.

이 적층체 속에 절연막도 적층된 상태에서는, 상기 절연막 상에 형성되어 있어 상기 투명 전극층에 접속된 액티브 소자를 더 구비해도 된다. 이렇게 구성하면, 절연막에 의해 반투과 반사층으로부터 절연된 액티브 소자를 사용하여, 고품위의 반사형 표시 및 투과형 표시가 가능한 액티브 구동 방식의 액정 장치를 구축할 수 있다. 여기에, 액티브 소자로서는, TFT 소자로 대표되는 3단자 소자 또는 TFD 소자로 대표되는 2단자 소자를 사용할 수 있다.

본 발명의 액정 장치의 다른 상태에서는, 상기 반투과 반사층에는, 다수의 개구부가 형성되어 있다.

이 상태에 의하면, 외광이 충분히 존재할 경우에는, 외광을 받아들여 반투과 반사층의 비개구부에서 반사시킴으로서 반사형 표시를 시행할 수 있다. 외광이 충분히 없는 경우에는, 조명 장치를 점등하여 광원광을 반투과 반사층의 개구부에서 액정층에 도입함으로써 투과형 표시를 시행할 수 있다. 개구부의 직경은 0.01 μm 이상 20 μm 이하인 것이 바람직하다. 이렇게 함으로서, 인간이 인식하는 것이 곤란하고, 개구부를 설치함으로써 생기는 표시 품질의 열화를 억제할 수 있어, 반사형 표시와 투과형 표시를 동시에 실현할 수 있다. 또, 개구부는 반투과 반사층에 대해 5%이상 30%이하의 면적비로 형성하는 것이 바람직하다. 이렇게 함으로서, 반사형 표시의 밝기 저하를 억제할 수 있음과 동시에, 반투과 반사층의 개구부에서 액정층에 도입되는 광원광에 의해 투과형 표시를 실현할 수 있다.

본 발명의 액정 장치의 다른 상태에서는, 상기 반투과 반사층은, 서로 소정 간격을 두고 다수 형성되어 있다.

이 상태에 의하면, 조명 장치에서 발생되어 라인 형상으로 다수 형성되어 있는 반투과 반사층의 간격으로부터 액정층에 도입되는 광원광에 의해, 투과형 표시를 실현할 수 있다. 이 경우에도, 반투과 반사층의 간격은 0.01 μm 이상 20 μm 이하인 것이 바람직하고, 반투과 반사층의 간격은 반투과 반사층에 대해 5%이상 30%이하의 면적비로 형성하는 것이 바람직하다.

본 발명의 액정 장치의 다른 상태에서는, 비구동 시가 어둡(흑) 상태이다.

이 상태에 의하면, 비구동 시가 어둡 상태이기 때문에, 투과형 표시 시에 액정이 구동되지 않는 화소 사이 또는 도트 사이로부터의 광누설을 억제할 수 있어, 보다 콘트라스트가 높은 투과형 표시를 얻을 수 있다. 또, 반사형 표시 시에, 화소 사이나 도트 사이로부터의 표시에 불필요한 반사광을 억제할 수 있기 때문에, 보다 콘트라스트가 높은 표시를 얻을 수 있다. 이렇게 일반적으로 블랙 매트릭스 혹은 블랙 마스크라 불리는 차광막을 반사 전극의 간격에 대항하는 위치에 설치하는 일없이, 투과형 표시 시 및 반사형 표시 시에 있어서의 콘트라스트를 향상시키는 것이 가능해진다. 아울러, 이러한 차광막을 설치함으로써 반사형 표시 시의 밝기가 저하하는 사태를 미연에 막을 수도 있다.

본 발명의 액정 장치의 다른 상태에서는, 상기 반투과 반사층은, 95중량(%) 이상의 Si를 포함하며, 또한 막 두께가 10nm이상 40nm이하이다. 이 상태에 의하면, 비교적 얇은 반투과 반사층에 의해 양호한 투과율 및 반사율이 얻어진다. 실험에 의하면, 이 막 두께의 범위에서, 투과율이 1%이상 40%이하이며, 반사율이 50%이상 95%이하인 반투과 반사층을 제작할 수 있다.

본 발명의 액정 장치의 다른 상태에서는, 상기 제 1 기판의 상기 액정층과 반대 측에 산란판을 추가로 구비한다.

이 상태에 의하면, 반투과 반사층의 경면광을 산란판에 의해 산란면(백색면)에 보일 수 있다. 또, 산란판에 의한 산란에 의해, 광시야각의 표시가 가능해진다. 또한, 산란판의 위치는, 제 1 기판의 액정층과 반대 측이면, 어느 위치에 있어도 특별히 상관없다. 산란판의 후방 산란(외광이 입사한 경우, 입사광 측으로의 산란)의 영향을 생각하면, 제 1 편광판과 제 1 기판 사이에 배치하는 것이 바람직하다. 후방 산란은, 액정 장치의 표시에는 관계없는 산란광으로, 이 후방 산란이 존재하면, 반사형 표시 시의 콘트라스트를 저하시킨다. 제 1 편광판과 제 1 기판 사이에 배치시킴으로서, 후방 산란광의 광량을 제 1 편광판에 의해 약 반으로 할 수 있다.

본 발명의 액정 장치의 다른 상태에서는, 상기 반투과 반사층이 요철을 갖는다.

이 상태에 의하면, 반투과 반사층의 경면광을 요철에 의해 없애, 산란면(백색면)에 보일 수 있다. 또, 요철에 의한 산란에 의해, 광시야각의 표시가 가능해진다. 이 요철 형상은, 반투과 반사층의 하지에 광광성 아크릴 수지 등을 사용하여 형성하거나, 하지의 유리 기판 자체를 통산에 의해 황폐케 하거나 함으로서 형성할 수 있다. 더구나, 반투과 반사층의 요철 표면 상에 투명한 평탄화막을 추가로 형성하여, 액정층에 면하는 표면(배향막을 형성하는 표면)을 평탄화해 두는 것이 액정의 배향 불량을 막는 관점에서 바람직하다.

본 발명의 상기 과제는, 상술한 본 발명의 액정 장치를 구비한 전자 기기에 의해서도 달성된다.

본 발명의 전자 기기에 의하면, 시차에 의한 이중 그림자나 표시의 번짐이 없고, 반사형 표시와 투과형 표시를 교체 표시할 수 있는 반투과 반사형 액정 장치나 반투과 반사형 컬러 액정 장치를 사용한 각종 전자 기기를 실현할 수 있다. 이러한 전자 기기는, 밝은 장소에서도 어두운 장소에서도, 주위의 외광에 관계없이 고화질의 표시를 실현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은, 본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 1 실시예의 개략 구조를 도시하는 개략 종단면도.

도 2a는, 비교예에서 단일층 구조의 반투과 반사 전극에 의해 액정층에 인가되는 전계의 모양을 도식적으로 도시한 개념도.

도 2b는, 제 1 실시예에서 반투과 반사판 상에 적층된 투명 전극에 의해 액정층에 인가되는 전계의 모양을 도식적으로 도시한 개념도.

도 3은, 제 1 실시예에서 적합한 광학 특성의 설정 패턴의 일례를 도시하는 개념도.

도 4는, 제 1 실시예에서 적합한 광학 특성의 설정 패턴의 다른 예를 도시하는 개념도.

도 5는, 본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 2 실시예의 개략 구조를 도시하는 개략 종단면도.

도 6a는, 제 2 실시예의 편광판, 위상차판 및 액정 셀의 러빙 방향의 관계를 도시하는 설명도.

도 6b는, 도 6a의 관계를 가질 시의 액정 장치의 구동 전압-반사율(R)/투과율(T) 특성을 도시하는 특성도.

도 7은, 본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 3 실시예의 개략 구조를 도시하는 개략 종단면도.

도 8은, 본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 3 실시예에 있어서의 간격을 두고 배치된 반사층으로 이루어지는 반투과 반사층의 일례를 도시하는 평면도.

도 9는, 제 3 실시예에 있어서의 간격을 두고 배치된 반사층으로 이루어지는 반투과 반사층의 다른 예를 도시하는 평면도.
 도 10은, 제 3 실시예에 있어서의 간격을 두고 배치된 반사층으로 이루어지는 반투과 반사층의 다른 예를 도시하는 평면도.
 도 11은, 본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 4 실시예의 개략 구조를 도시하는 개략 종단면도.
 도 12는, 본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 5 실시예의 개략 구조를 도시하는 개략 종단면도.
 도 13a는, 본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 6 실시예의 개략 구조를 도시하는 개략 종단면도.
 도 13b는, 도 13a에 도시한 제 6 실시예의 부분 사시도.
 도 14는, 본 발명의 제 7 실시예에 있어서의 TFT 구동 소자를 화소 전극 등과 함께 확대하여 도시하는 단면도.
 도 15는, 본 발명의 제 8 실시예에 있어서의 TFD 구동 소자를 화소 전극 등과 함께 확대하여 도시하는 단면도.
 도 16a는, 본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 9 실시예의 개략 구조를 도시하는 개략 종단면도.
 도 16b는, 도 16a에 도시한 제 9 실시예의 부분 사시도.
 도 17a는, 본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 10 실시예의 개략 구조를 도시하는 개략 종단면도.
 도 17b는, 도 16a에 도시한 제 10 실시예의 부분 사시도.
 도 18은, 각 실시예의 반투과 반사층에 설치되는 개구부에 관련되는 각종 구체예를 도시하는 확대 평면도.
 도 19는, 각 실시예에 있어서의 컬러 필터의 착색층마다의 광 투과율을 도시하는 그래프.
 도 20은, 본 발명에 관련되는 제 11 실시예의 각종 전자 기기의 개략 사시도.

실시예

이하, 본 발명을 실시하기 위한 최선의 형태에 대해서 실시예마다 도면에 근거하여 설명한다.

(제 1 실시예)

본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 1 실시예를 도 1에서 도 4를 참조하여 설명한다. 도 1은, 본 발명의 제 1 실시예의 구조를 도시하는 개략 종단면도이다. 더구나, 제 1 실시예는 기본적으로 단순 매트릭스형 액정 표시장치에 관한 것이지만, 같은 구성에 의해 액티브 매트릭스형 장치나 다른 세그먼트형 장치, 그 밖의 액정 장치에도 적용하는 것은 가능하다.

도 1에 도시하는 바와 같이, 제 1 실시예에서는, 2장의 투명 기판(101) 및 (102) 사이에 액정층(103)이 틀 형상의 실재(104)에 의해 봉지된 액정 셀이 형성되어 있다. 액정층(103)은, 소정의 트위스트각을 갖는 네마틱 액정으로 구성되어 있다. 상측 투명 기판(101)의 내면 상에는, 다수의 스트라이프 형상의 투명 전극(109)이 ITO(Indium Tin Oxide)막 등에 의해 형성되어 있고, 투명 전극(109)의 표면 상에는 배향막(110)이 형성되어, 소정 방향으로 러빙 처리가 실시되고 있다.

한편, 하측 투명 기판(102)의 내면 상에는, 반투과 반사판(111), SiO₂로 형성된 보호막(112) 및 컬러 필터(114)가 순차 형성되고, 이 컬러 필터(114)에는 R(빨강), G(초록), B(파랑)의 3색 착색층이 소정 패턴으로 배열되어 있다. 컬러 필터(114)의 표면 상에는 투명한 보호막(115)이 피복되어 있으며, 이 보호막(115)의 표면 상에 다수의 스트라이프 형상의 투명 전극(116)이 ITO막 등에 의해 형성되어 있다. 컬러 필터(114)의 착색층마다 형성된 스트라이프 형상의 투명 전극(116)이 투명 전극(109)과 교차하도록 다수 배열되어 있다.

더구나, MIM 소자나 TFT 소자를 구비한 액티브 매트릭스형 장치인 경우에는, 각 투명 전극(116)은 구 형상으로 형성되어, 액티브 소자들 사이로 배선에 접속된다(후술하는 제 7 및 제 8 실시예 참조).

반투과 반사판(111)은 Cr이나 Al 등에 의해 형성되고, 그 표면은 투명 기판(101) 측에서 입사하는 빛을 반사하는 반사면으로 되어 있다. 투명 전극(116)의 표면 상에는 배향막(117)이 형성되어 있고, 소정 방향으로 러빙 처리가 실시되고 있다. 또한, 반투과 반사판(111)에는 2 μ m 직경의 개구부가 설치되어 있으며, 개구부의 총면적은 반투과 반사판의 총면적에 대해 약 10%의 비율로 하여, 개구부를 불규칙하게 설치하고 있다.

여기서, 도 2a 및 도 2b를 참조하여, 제 1 실시예에서 반투과 반사판(111) 상에 적층된 투명 전극(116)에 의해 액정층(103)에 인가되는 전계에 대해서 설명한다. 도 2a는, 미세한(예를 들면 2 μ m 직경의) 개구부(111a')가 설치된 반투과 반사판과 화소 전극을 겸하는 단일층 구조의 반투과 반사전극(111')을 사용한 비교예에서, 해당 반투과 반사전극(111')에 의해 액정층에 인가되는 전계의 모양을 도식적으로 도시한 개념도이다. 도 2b는, 제 1 실시예에서 반투과 반사판(111) 상에 적층된 투명 전극(116)에 의해 액정층에 인가되는 전계의 모양을 도식적으로 도시한 개념도이다.

도 2a에 도시하는 바와 같이, 비교예에서 단일 도전층으로 이루어지는 반투과 반사전극(111')을 이용할 경우에는, 반사형 표시 시에는, 개구영역(At)을 제외하는 비개구 영역에서 반사되는 외광이 통과하는 액정 부분을 비개구 영역에 있는 반투과 반사전극(111') 부분에 의해 종전계(Fr)(기판에 수직인 방향의 전계)에서 구동할 수 있다. 그렇지만, 투과형 표시 시에는, 반투과 반사전극(111')의 개구부(111a')로부터 입사된 광원광이 통과하는 개구영역(At)에 있는 액정 부분을, 비개구부에 있는 반투과 반사전극(111') 부분에 의해 경사 전계(Ft)에서 구동시켜야만 한다. 즉, 투과형 표시 시에는, 개구영역(At)에 있어서의 왜곡된 전계에 의해 액정을 구동하여 표시를 시행하기 때문에, 종전계에 의해 액정을 구동하는 경우와 비교하여 액정 배향의 혼란으로 인해 표시 품질이 열화해버린다.

도 2b에 도시하는 바와 같이, 이에 대해 제 1 실시예에서 미소한 개구부(111a)가 설치된 반투과 반사판(111) 상에 적층 형성된 개구부가 설치되어 있지 않은 투명 전극(116)을 이용할 경우에는, 반사형 표시 시에는, 비교예의 경우와 마찬가지로 비개구 영역에 있는 투명 전극(111) 부분에 의해 종전계(Fr)에서 구동할 수 있다. 더구나, 투과형 표시 시에도, 반투과 반사전극(111)의 개구부(111a)에서 입사된 광원광이 통과하는 개구 영역(At)에 있어서의 액정 부분을, 개구부(111a)에 대향하는 투명 전극(111) 부분에 의해 종전계(Ft)에서 구동할 수 있다. 이처럼, 반투과 반사판(111)의 패턴을 어떻게 해도 투명 전극(116)에 의해 액정층에 인가되는 전계에는 영향이 없기 때문에, 반투과 반사판(111)에 있어서의 개구 패턴이나 간격 패턴에 관계없이, 투명 전극(116)에서 인가되는 종전계에 의해 각 도트 내 또는 각 화소 내에서 액정 배향 방향이 균일해져, 배향 방향의 혼란에 기인하는 표시 품질의 열화를 방지할 수 있다.

더구나, 이러한 미소한 개구부(111a)의 구체적인 각종 구성에 대해서는 후술한다(도 18 참조).

다시 도 1에서, 상측 투명 기관(101)의 외면 상에 편광판(105)이 배치되고, 편광판(105)과 투명 기관(101) 사이에 위상차판(106)이 배치되어 있다. 또, 액정 셀의 아래쪽에는, 투명 기관(102)의 배후에 위상차판(108)이 배치되고, 이 위상차판(108)의 배후에 편광판(107)이 배치되어 있다. 그리고, 편광판(107)의 아래쪽에는, 백색광을 발하는 형광관(119)과, 이 형광관(119)을 따른 입사 단면을 구비한 도광판(118)을 갖는 백라이트가 배치되어 있다. 도광판(118)은 이면 전체에 산란용 조면이 형성되고, 혹은 산란용 인쇄층이 형성된 아크릴 수지판 등의 투명체이자 광원인 형광관(119)의 빛을 단면에서 받아, 도면의 상면으로부터 거의 균일한 빛을 방출하도록 되어 있다. 그 밖의 백라이트로서는, LED(발광다이오드)나 EL(전계 발광) 등을 사용할 수 있다.

제 1 실시예에서는, 투과형 표시 시에 각 도트 간 영역에서 빛이 새는 것을 막기 위해, 컬러 필터(114)의 각 착색층 사이에 형성된 차광무인 블랙 매트릭스층(113)이 평면적으로 도트 사이에 거의 대응하여 설치되어 있다. 블랙 매트릭스층(113)은 Cr층을 피착하거나, 감광성 블랙 수지로 형성한다.

이처럼 제 1 실시예에서는, 액정 셀 위쪽에 편광판(105) 및 위상차판(106)이 배치되어 있으며, 액정 셀 아래쪽에 편광판(107) 및 위상차판(108)이 배치되어 있기 때문에, 반사형 표시와 투과형 표시 중 어느 것에서도 양호한 표시 제어를 할 수 있다. 보다 구체적으로는, 위상차판(106)에 의해 반사형 표시 시에 있어서의 빛의 파장 분산에 기인하는 착색 등의 색조예의 영향을 저감함과(즉, 위상차판(106)을 사용하여 반사형 표시 시에 있어서의 표시의 최적화를 도모함과) 동시에, 위상차판(108)에 의해 투과형 표시 시에 있어서의 빛의 파장 분산에 기인하는 착색 등의 색조예의 영향을 저감하는(즉, 위상차판(106)에 의해 반사형 표시 시에 있어서의 표시의 최적화를 도모한 조건 하에서, 더욱이, 위상차판(108)에 의해 투과형 표시 시에 있어서의 표시의 최적화를 도모하는) 것이 가능해진다. 또한, 위상차판(106) 및 (108)에 대해서는 각각 액정 셀의 착색 보상 혹은 시각 보상에 의해 여러 장의 위상차판을 배치하는 것도 가능하다. 이처럼 위상차판(106) 또는 (108)로서, 위상차판을 여러 장 사용하면 착색 보상 혹은 시각 보상의 최적화를 보다 용이하게 행할 수 있다.

더욱이 또, 편광판(105), 위상차판(106), 액정층(103) 및 반투과 반사판(111)에 있어서의 광학 특성을 반사형 표시 시에 있어서의 콘트라스트를 높이는 설정으로 함과 동시에, 이 조건 하에서 편광판(107) 및 위상차판(108)에 있어서의 광학 특성을 투과형 표시 시에 있어서의 콘트라스트를 높이는 설정으로 함으로서, 반사형 표시와 투과형 표시 중 어느 것에서도 높은 콘트라스트 특성을 얻을 수 있다. 예를 들면, 반사형 표시 시에는, 외광이 편광판(105)을 통해 직선 편광이 되고, 더욱이 위상차판(106) 및 전압 비인가 상태(어둡 표시상태)에 있는 액정층(103) 부분을 통해 우원편광이 되어 반투과 반사판(111)에 이르고, 여기에서 반사되어 진행방향이 역전함과 동시에 좌원편광으로 변환되고, 다시 전압 비인가 상태에 있는 액정층(103) 부분을 통해 직선 편광으로 변환되고, 편광판(105)에서 출사되도록(즉, 어두워지도록) 편광판(105), 위상차판(106), 액정층(103) 및 반투과 반사판(111)에 있어서의 광학 특성이 설정된다. 이 때, 전압 인가 상태(밝음 표시상태)에 있는 액정층(103) 부분을 통과하는 외광은 액정층(103) 부분을 그냥 지나치기 때문에, 반투과 반사판(111)에서 반사되어 편광판(105)으로부터 출사된다(즉, 밝아진다). 한편, 투과형 표시 시에는, 백라이트에서 발생되어 편광판(107) 및 위상차판(108)을 사이로 반투과 반사판(111)을 투과하는 광원광이, 상술한 반사형 표시 시에 있어서의 반투과 반사판(111)에서 반사되는 좌원편광과 동일한 빛이 되도록 편광판(107) 및 위상차판(108)의 광학 특성이 설정된다. 그러면, 반사형 표시 시와 비교하여 광원 및 광로가 다름에도 불구하고, 투과형 표시 시에 있어서의 반투과 반사판(111)을 투과하는 광원광은, 반사형 표시 시에 있어서의 반투과 반사판(111)에서 반사하는 외광과 마찬가지로 전압 비인가 상태(어둡 표시상태)에 있는 액정층(103) 부분을 통해 직선 편광으로 변환되어, 편광판(105)에서 흡수된다(즉, 어두워진다). 이 때, 전압 인가 상태(밝음 표시상태)에 있는 액정층(103) 부분을 통과하는 빛은, 액정층(103) 부분을 그냥 지나쳐 편광판(105)으로부터 출사된다(즉, 밝아진다). 이처럼 반사형 표시와 투과형 표시 중 어느 것에서도 높은 콘트라스트 특성이 얻어지는 편광판(105), 위상차판(106), 액정층(103), 반투과 반사판(111), 편광판(107) 및 위상차판(108)에 있어서의 광학 특성에 대한 두 구체예를 도 3 및 도 4에 도시한다. 더구나, 도 3 및 도 4에서 각각, 적층된 5장의 직사각형은, 위에서 순서대로 편광판(105), 위상차판(106), 액정층(103) 등을 포함하는 액정 셀, 위상차판(108) 및 편광판(107)의 각 층을 도시하며, 각 직사각형에 그린 화살표에 의해 축방향을 나타내고 있다. 또, 도 3 및 도 4에 도시하는 예에서는 각각, 액정 셀의 상측 위상차판(106)이 2장의 위상차판으로 이루어지는(이하, 제 1 위상차판(106a) 및 제 2 위상차판(106b)으로 한다) 것으로 하며, 더욱이 도 4에 도시하는 예에서는, 액정 셀의 하측 위상차판(108)이 2장의 위상차판으로 이루어지는(제 3 위상차판(108a) 및 제 4 위상차판(108b)으로 한다) 것으로 한다.

도 3에서, 편광판(105)의 흡수축(1301)은 패널 긴 변 방향에 대해 왼쪽 35.5도이다. 제 1 위상차판(106a)의 지연축 방향(1302)은, 패널 긴 변 방향에 대해 왼쪽 102.5도이며, 그 리타데이션은 455nm이다. 제 2 위상차판(106b)의 지연축 방향(1303)은, 패널 긴 변 방향에 대해 좌 48.5도이며, 그 리타데이션은 544nm이다. 액정 셀의 투명 기관(101) 축의 배향각의 러빙 방향(1304)은, 패널 긴 변 방향에 대해 오른쪽 37.5도이다. 액정 셀의 투명 기관(102) 축의 러빙 방향(1305)은, 패널 긴 변 방향에 대해 왼쪽 37.5도이다. 액정은, 투명 기관(101)에서 투명 기관(102)을 향하여 왼쪽 주위로 255도 트위스트하고 있다. 또, 액정의 복굴절(Δn)과 셀 갭(d)의 값은 0.90 μm 이다. 위상차판(108)의 지연축 방향(1306)은 패널 긴 변 방향에 대해 오른쪽 0.5도이며, 그 리타데이션은 140nm이다. 편광판(108)의 흡수축(1307)은 패널 긴 변 방향에 대해 왼쪽 49.5도이다. 이 조건 하에서는, 백라이트에서 발생된 빛은, 파장 560nm의 녹색광이, 타원율이 0.85인 타원편광 상태에서, 액정 셀 내에 배치된 반투과 반사판(111)을 통과한다. 또, 그 회전 방향은 오른쪽 회전이고, 편광판(105) 축에서 입사하여, 어둡 표시상태에 있는 액정층을 통해 반투과 반사판(111)에서 반사한 외광과 거의 동일한 편광 상태가 된다. 따라서, 이 예와 같이 광학 특성을 설정하면, 반사형 표시와 투과형 표시 중 어느 것에서도 높은 콘트라스트 특성이 얻어진다.

도 4에서, 편광판(105)의 흡수축(1401)은 패널 긴 변 방향에 대해 왼쪽 110도이다. 제 1 위상차판(106a)의 지연축 방향(1402)은, 패널 긴 변 방향에 대해 왼쪽 127.5도이며, 그 리타데이션은 270nm이다. 제 2 위상차판(106b)의 지연축 방향(1403)은, 패널 긴 변 방향에 대해 왼쪽 10도이며, 그 리타데이션은 140nm이다. 액정 셀의 투명 기관(101) 축의 배향각의 러빙 방향(1404)은, 패널 긴 변 방향에 대해 오른쪽 51도이다. 액정 셀의 투명 기관(102) 축의 러빙 방향(1405)은, 패널 긴 변 방향에 대해 왼쪽 50도이다. 액정은 투명 기관(101)에서 투명 기관(102)을 향해 오른쪽 회전으로 79도 트위스트하고 있다. 또, 액정의 복굴절(Δn)과 셀 갭(d)의 값은 0.24 μm 이다. 제 3 위상차판(108a)의

지연축 방향(1406)은, 패널 긴 변 방향에 대해 왼쪽 100도이며, 그 리타데이션은 140nm이다. 제 4 위상차판(108b)의 지연축 방향(1407)은, 패널 긴 변 방향에 대해 왼쪽 37.5도이며, 그 리타데이션은 270nm이다. 편광판(108)의 흡수축(1408)은 패널 긴 변 방향에 대해 왼쪽 20도이다. 이 조건 하에서는, 백 라이트에서 발생된 빛은, 파장 560nm의 녹색광을 중심으로 하는 비교적 넓은 파장범위에서, 단원율이 최대 0.96이라는 극히 원편광에 가까운 타원편광 상태에서, 액정 셀 내에 배치된 반투과 반사판(111)을 통과한다. 또, 그 회전 방향은 왼쪽 회전이고, 편광판(105) 측에서 입사하여, 어둡 표시상태에 있는 액정층을 통해 반투과 반사판(111)에서 반사한 외광과 거의 동일한 편광 상태가 된다. 따라서, 이 예처럼 광학 특성을 설정하면, 반사형 표시와 투과형 표시 중 어느 것에서도 높은 콘트라스트 특성이 얻어진다. 이상의 도 3 및 도 4를 참조하여 설명한 바와 같이, 본 발명의 액정 장치에서는, 편광판(105) 및 위상차판(106) 및 편광판(107) 및 위상차판(108)을 구비하기 때문에, 반사형 표시와 투과형 표시 중 어느 것에서도 양호한 색 보상과 높은 콘트라스트 특성을 얻는 것이 가능해진다. 더구나, 이들 광학 특성의 설정에 대해서는, 도 3 및 도 4에 예시한 것에 한정된다는 것이 아니라, 실험적 또는 이론적으로 혹은 시뮬레이션 등에 의해, 액정 장치의 수단상 요구되는 밝기나 콘트라스트비에 알맞는 설정으로 할 수 있다.

다음으로 도 1을 참조하여, 이상과 같이 구성된 본 실시예에 있어서의 반사형 표시 및 투과형 표시에 대해서 설명한다.

우선, 반사형 표시의 경우, 도면의 위쪽에서 해당 액정 장치에 입사하는 외광은, 편광판(105), 위상차판(106)을 각각 투과하여, 액정층(103), 컬러 필터(114)를 통과 후, 반투과 반사층의 일례로서의 반투과 반사판(111)에 의해 반사되고, 다시 편광판(105)에서 출사된다. 이 때, 액정층(103)으로의 인가 전압에 의해 밝음 상태와 어둡 상태 및 그 중간 밝기를 제어할 수 있다.

또 투과형 표시의 경우, 백 라이트로부터의 빛은 편광판(107) 및 위상차판(108)에 의해 소정의 편광이 되고, 반투과 반사판(111)의 미소한 개구부에서 컬러 필터(114) 및 액정층(103)에 도입되어, 액정층(103)을 통과 후, 위상차판(106)을 투과한다. 이 때, 액정층(103)으로의 인가 전압에 따라서, 편광판(105)을 투과(밝음 상태)하는 상태와 흡수(어둡 상태)하는 상태 및 그 중간 상태(밝기)를 제어할 수 있다.

상술한 바와 같은 본 실시예의 구성에 의하면, 이중 그림자나 표시의 번짐이 없는 반사형 표시와 투과형 표시를 교체 표시할 수 있는 컬러 액정 장치가 실현된다.

또, 본 실시예의 반투과 반사판(111)에는 개구부를 설치한 Al 금속층을 사용하여, 이 표면을 보호막(112)으로 덮어, 그 위에 컬러 필터(114)나 보호막(115), 투명 전극(116)을 형성한다. 이 때문에, Al 금속층이 직접 ITO 현상액이나 컬러 필터 현상액과 닿을 일이 없기 때문에, Al 금속층이 현상액으로 용해하는 경우가 없다. 더욱이, 상처가 나기 쉬운 Al 금속층을 취급하기 쉽게 할 수 있다. 더구나, 이러한 반투과 반사판(111)으로서는, 바람직하게는 95중량(%) 이상의 Al을 포함하고, 또한 막 두께가 10nm 이상 40nm 이하이다.

(제 2 실시예)

본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 2 실시예를 도 5 및 도 6을 참조하여 설명한다. 도 5는 본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 2 실시예의 구조를 도시하는 개략 종단면도이다. 본 실시예는 기본적으로 단순 매트릭스형 액정 표시장치에 관한 것이지만, 같은 구성에 의해 액티브 매트릭스형 장치나 다른 세그먼트형 장치, 그 밖의 액정 장치에도 적용하는 것은 가능하다.

본 실시예에서는, 2장의 투명 기판(401) 및 (402) 사이에 액정층(403)이 틀 형상의 실재(404)에 의해 봉지된 액정 셀이 형성되어 있다. 액정층(403)은, 유전 이방성이 음수인 네마틱 액정으로 구성되어 있다. 상측 투명 기판(401)의 내면 상에는, 다수의 스트라이프 형상의 투명 전극(409)이 ITO 등에 의해 형성되어 있으며, 투명 전극(409)의 표면 상에는 액정을 수직으로 배향시키는 배향막(410)이 형성되어, 소정 방향으로 러빙 처리가 실시되고 있다. 이 러빙 처리에 의해, 액정 분자는 러빙 방향으로 약 85도의 프리틸트 각을 갖고 있다. MIM 소자나 TFT 소자를 구비한 액티브 매트릭스형 장치의 경우에는, 투명 전극(409)은 구 형상으로 형성되어, 액티브 소자를 사이로 배선에 접속된다.

한편, 하측 투명 기판(402)의 내면 상에는, 감광성 아크릴 수지에 의해 고저 약 0.8 μ m의 요철이 형성되어 있으며, 그 표면 상에 1.0중량(%)의 Nd를 첨가한 Al을 25nm의 두께로 스퍼터하여, 반투과 반사판(411)을 형성한다. 이 반투과 반사판(411) 상에는, 보호막(412)을 사이로, 컬러 필터(414)가 형성되며, 이 컬러 필터(414)에는 R(빨강), G(초록), B(파랑)의 3색 착색층이 소정 패턴으로 배열되어 있다. 컬러 필터(414)의 표면 상에는 투명한 보호막(415)이 피복되어 있으며, 이 보호막(415)의 표면 상에 다수의 스트라이프 형상의 투명 전극(416)이 ITO 등에 의해 형성되어 있다. 상기 컬러 필터(414)의 착색층마다 형성된 스트라이프 형상의 투명 전극(416)이 상기 투명 전극(409)과 교차하도록 다수 배열되어 있다. 투명 전극(416)의 표면 상에는 배향막(417)이 형성된다. 또한, 이 배향막(417)에는 러빙 처리를 실시하지 않는다.

상측 투명 기판(401)의 외면 상에 편광판(405)이 배치되고, 편광판(405)과 투명 기판(401) 사이에 위상차판(1/4 파장판)(406)이 배치되어 있다. 또, 액정 셀의 아래쪽에는, 투명 기판(402)의 배후에 위상차판(1/4 파장판)(408)이 배치되며, 이 위상차판(1/4 파장판)(408)의 배후에 편광판(407)이 배치되어 있다. 그리고, 편광판(407)의 후방에는, 백색광을 발하는 형광관(419)과, 이 형광관(419)을 따른 입사 단면을 구비한 도광판(418)을 갖는 백 라이트가 배치되어 있다. 도광판(418)은 이면 전체에 산란용 조면이 형성되며, 혹은 산란용 인쇄층이 형성된 아크릴 수지판 등의 투명체이자 광원인 형광관(419)의 빛을 단면에서 받아, 도면의 상면으로부터 거의 균일한 빛을 방출하도록 되어 있다. 그 밖의 백 라이트로서는, LED(발광 다이오드)나 EL(전계 발광) 등을 사용할 수 있다.

본 실시예에서는, 투과형 표시 시에 각 도트 사이의 영역에서 빛이 새는 것을 막기 위해, 컬러 필터(414)의 각 착색층 사이에 형성된 차광부의 블랙 매트릭스층(413)이 평면적으로 거의 대응하여 설치되어 있다. 블랙 매트릭스층(413)은 Cr층을 피착하거나, 감광성 블랙 수지로 형성한다.

여기서, 도 6a에 도시하는 바와 같이, 편광판(405)과 편광판(407)의 투과축(P1) 및 (P2)는 같은 방향으로 설정되어 있으며, 이들 편광판의 투과축(P1) 및 (P2)에 대해, 위상차판(1/4 파장판)(406) 및 (408)의 지상축(C1) 및 (C2)의 방향은, $\theta=45^\circ$ 시계방향으로 회전한 방향으로 설정되어 있다. 더욱이, 투명 기판(401)의 내면 상의 배향막(410)의 러빙 처리의 방향(R1)도 또, 위상차판(1/4 파장판)(406) 및 (408)의 지상축(C1) 및 (C2)의 방향과 일치하는 방향으로 실시되고 있다. 이 러빙 방향(R1)은, 액정층(403)의 전계 인가 시에 있어서의 액정 분자 장축이 넘어지는 방향을 규정한다. 액정층(403)에는, 음수의 네마틱 액정을 사용한다.

또 도 6b에, 본 실시예에 의한 반사형 표시에 있어서의 반사율(R)의 구동 전압 특성과, 투과형 표시에 있어서의 투과율(T)의 구동 전압 특성을 도시한다. 전계 무인가 시의 표시상태는 어둡(흑)이다. 이 액정 셀을 사용하면, 블랙 매트릭스층(413)을 형성할 필요가 없어진다.

다음으로 도 5를 참조하여, 이상과 같이 구성된 본 실시예에 있어서의 반사형 표시 및 투과형 표시에 대해서 설명한다.

우선 반사형 표시의 경우, 도면의 위쪽에서 해당 액정 장치에 입사하는 외광은 편광판(405), 위상차판(406)을 각각 투과하여, 액정층(403)을 통과 후, 컬러 필터(414)를 통과하여 반투과 반사판(411)에 의해 반사되어, 다시 편광판(405)으로부터 출사된다. 이 때, 액정층(403)으로의 인가 전압에 의해 밝음 상태와 어둠 상태 및 그 중간 밝기를 제어한다.

또 투과형 표시의 경우, 백 라이트로부터의 빛은 편광판(407) 및 위상차판(408)에 의해 소정의 편광이 되고, 반투과 반사판(411)에서 액정층(403)에 도입되어, 컬러 필터(414), 액정층(403)을 통과 후, 위상차판(406)을 투과한다. 이 때, 액정층(403)으로의 인가 전압에 따라서, 편광판(405)으로부터 투과(밝음 상태)한 상태와 흡수(어둠 상태)한 상태 및 그 중간 밝기를 제어할 수 있다.

상술한 바와 같은 본 실시예의 구성에 의하면, 이중 그림자나 표시의 번짐이 없는 반사형 표시와 투과형 표시를 교체 표시할 수 있는 컬러 액정 장치가 실현된다.

또, 본 실시예의 반투과 반사판(411)에는 Al이 주성분인 금속층을 사용하여, 이 표면을 보호막(412)으로 덮어, 그 위에 컬러 필터(414)나 보호막(415), 투명 전극(416)을 형성하고 있다. 이 때문에, Al 금속층이 직접 ITO 현상액이나 컬러 필터 현상액과 닿을 일이 없기 때문에, Al 금속층이 현상액으로 용해할 일이 없다. 더욱이, 상처나기 쉬운 Al 금속층을 취급하기 쉽게 할 수 있다. 예를 들면, 1.0 중량(%)의 Nd를 첨가한 25nm 두께의 Al은, 반사율 80% 및 투과율 10%의 값을 나타내며, 반투과 반사판(411)으로서 충분히 기능한다.

더욱이 요철을 부여한 반투과 반사판(411)은, 반사광을 광각에 반사시킬 수 있기 때문에, 광시야각의 액정 장치가 실현된다.

(제 3 실시예)

본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 3 실시예를 도 7에서 도 10을 참조하여 설명한다. 도 7은 본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 3 실시예의 구조를 도시하는 개략 종단면도이다. 본 실시예는 기본적으로 단순 매트릭스형 액정 표시장치에 관한 것이지만, 같은 구성에 의해 액티브 매트릭스형 장치나 다른 세그먼트형 장치, 그 밖의 액정 장치에도 적용하는 것은 가능하다.

본 실시예에서는, 2장의 투명 기판(201) 및 (202) 사이에 액정층(203)이 틀 형상의 실재(204)에 의해 봉지된 액정 셀이 형성되어 있다. 액정층(203)은, 소정의 트위스트각을 갖는 네마틱 액정으로 구성되어 있다. 상측 투명 기판(201)의 내면 상에는 컬러 필터(213)가 형성되고, 이 컬러 필터(213)에는 R(빨강), G(초록), B(파랑)의 3색 착색층이 소정 패턴으로 배열되어 있다. 컬러 필터(213)의 표면 상에는 투명한 보호막(212)이 피복되어 있으며, 이 보호막(212)의 표면 상에 다수의 스트라이프 형상의 투명 전극(211)이 ITO 등에 의해 형성되어 있다. 투명 전극(211)의 표면 상에는 배향막(210)이 형성되며, 소정 방향으로 러빙 처리가 실시되고 있다.

한편, 하측 투명 기판(202)의 내면 상에는, 상기 컬러 필터(213)의 착색층마다 형성된 스트라이프 형상의 반사층(216) 상에 반사층(216)보다 일주 면적이 넓은 스트라이프 형상의 투명 전극(215)이 투명 전극(211)과 교차하도록 다수 배열되어 있다. MIM 소자나 TFT 소자를 구비한 액티브 매트릭스형 장치인 경우에는, 각 반사층(216) 및 투명 전극(215)은 구 형상으로 형성되어, 액티브 소자를 사이로 배선에 접속된다. 이 반사층(216)은 Cr이나 Al 등에 의해 형성되어, 그 표면은 투명 기판(201) 측에서 입사하는 빛을 반사하는 반사면으로 되어 있다. 투명 전극(215)의 표면 상에는 배향막(214)이 형성되어, 소정 방향으로 러빙 처리가 실시되고 있다.

이처럼 제 3 실시예에서는, 소정 간격을 두고 스트라이프 형상으로 배열된 반사층(216)으로부터 반투과 반사층의 일례가 구성되어 있으며, 이 경우, 서로 인접하는 스트라이프 형상의 반사층(216)의 각 간격이, 백 라이트로부터의 광원광을 투과하는 기능을 담당한다.

상측 투명 기판(201)의 외면 상에 편광판(205)이 배치되고, 편광판(205)과 투명 기판(201) 사이에 위상차판(206) 및 산란판(207)이 각각 배치되어 있다. 또, 액정 셀의 아래쪽에는, 투명 기판(202)의 배후에 위상차판(209)이 배치되며, 이 위상차판(209)의 배후에 편광판(208)이 배치되어 있다. 그리고, 편광판(208)의 아래쪽에는, 백색광을 발하는 형광관(218)과, 이 형광관(218)을 따른 입사 단면을 구비한 도광판(217)을 갖는 백 라이트가 배치되어 있다. 도광판(217)은 이면 전체에 산란용 조면이 형성되며, 혹은 산란용 인쇄층이 형성된 아크릴 수지판 등의 투명체이자 광원인 형광관(218)의 빛을 단면에서 받아, 도면의 표면으로부터 거의 균일한 빛을 방출하도록 되어 있다. 그 밖의 백 라이트로서는, LED(발광 다이오드)나 EL(전계 발광) 등을 사용할 수 있다.

다음으로 도 7을 참조하여, 이상과 같이 구성된 본 실시예에 있어서의 반사형 표시 및 투과형 표시에 대해서 설명한다.

우선 반사형 표시의 경우, 도면의 위쪽에서 해당 액정 장치에 입사하는 외광은 편광판(205), 위상차판(206) 및 산란판(207)을 각각 투과하여, 컬러 필터(213), 액정층(203)을 통과 후, 반사층(216)에 의해 반사되어, 다시 편광판(205)으로부터 출사된다. 이 때, 액정층(203)으로의 인가 전압에 의해 밝음 상태와 어둠 상태 및 그 중간 밝기를 제어할 수 있다.

또, 투과형 표시의 경우, 백 라이트로부터의 빛은 편광판(208) 및 위상차판(209)에 의해 소정의 편광이 되고, 반사층(216)이 형성되어 있지 않은 간격 부분에서 액정층(203) 및 컬러 필터(213)에 도입되며, 그 후, 산란판(207), 위상차판(206)을 투과한다. 이 때, 액정층(203)으로의 인가 전압에 따라서, 편광판(205)을 투과(밝음 상태)하는 상태와 흡수(어둠 상태)하는 상태 및 그 중간 상태(밝기)를 제어할 수 있다.

여기서 반사형 표시와 투과형 표시에 대해서, 도 8에서 도 10을 사용하여 더 상세히 설명한다. 도 8은, MIM 소자를 사용한 액티브 매트릭스형 액정 장치에 본 발명을 적용했을 시의 하측 투명 기판(202)의 정면 개략도이다. 주사선(501)에 접속된 MIM 소자(또는 TFD 소자)(502)가, 아일랜드 형상의 Si 반사층(503) 상에 적층 형성되어 있고 Si 반사층(503)보다도 면적이 일주 넓은 아일랜드 형상의 ITO 투명 전극(504)에 접속되어 있다. 도 9는, 단순 매트릭스형 액정 장치에 본 발명을 적용했을 시의 하측 투명 기판(202)의 일례에 있어서의 정면 개략도이다. 액정 셀의 상측 투명 기판내면에 형성된 스트라이프 형상의 ITO 투명 전극(601)에 교차하도록, 하측 투명 기판 내면에 Si 반사층(602) 및 Si 반사층(602)보다도 면적이 일주 넓은 스트라이프 형상의 ITO 투명 전극(603)이 형성되어 있다. 또 도 10은, 단순 매트릭스형 액정 장치에 본 발명을 적용했을 시의 하측 투명 기판(202)의 다른 예에 있어서의 정면 개략도이다. 액정 셀의 상측 투명 기판 내면에 형성된 스트라이프 형상의 ITO 투명 전극(601)에 교차하도록, 하측 투명 기판 내면에 아일랜드 형상의 Si 반사층(602')의 각 변보다도 폭이 일주 넓은 스트라이프 형상의 ITO 투명 전극(603)이 형성되어 있다.

반사형 표시 시에는, 액정 셀에 입사한 외광을 반사층(503)(도 8의 경우), 반사층(602)(도 9의 경우) 또는 반사층(602')(도 10의 경우)에 의해 반사시킨다. 즉, 외광은 반사층(503), (602) 또는 (602')에 입사한 것만이 액정층에 인가된 전압에 의해 변조된다. 투과형 표시 시는, 백

라이트로부터 액정 셀에 입사한 빛 중, 반사층(503), (602) 또는 (602')의 간격을 통한 광원광만이, 액정층에 도입된다. 그러나, 화소 전극 또는 도트 전극 이외에 입사한 빛은, 표시에 관계없이, 투과형 표시의 콘트라스트를 저하시킬 뿐이기 때문에, 차광막(블랙 매트릭스층)이나 액정층의 표시 모드를 노멀리 블랙으로 함으로서 차단한다. 즉, Si 반사층(503), (602) 또는 (602')와 서로 겹쳐 있지 않은 ITO 투명 전극(504) 또는 (603) 부분에 입사하는 백 라이트로부터의 빛에 의해, 투과형 표시가 가능해진다.

예를 들면 도 9에 있어서의 상측 투명 기판 내면의 ITO 투명 전극(601)의 라인 폭(L)을 198 μ m으로 하고, 하측 기판 내면의 Si 반사층(602)의 라인 폭(W1)을 46 μ m으로 하여, 그 위에 형성한 ITO 투명 전극(603)의 라인 폭(W2)을 56 μ m으로 하면, 액정층에 도입된 외광 중 약 70%를 반사하여, 백 라이트로부터 출사하여 하측 투명 기판에 도입된 빛 중 약 10%를 투과시킬 수 있다.

상술한 바와 같은 본 실시예의 구성에 의하면, 이중 그림자나 표시의 번짐이 없는 반사형 표시와 투과형 표시를 교체 표시할 수 있는 컬러 액정 장치가 실현된다.

또, 본 실시예의 Si 반사층(216)은 그 표면에 ITO 투명 전극(215)을 형성했기 때문에, Si 반사층(216)에 상처가 나기 어렵게 할 수 있고, 또 Si 반사층(216)과 ITO 투명 전극(215)의 2개가 전극 라인이 되기 때문에, 전극 라인의 저저항화가 가능해진다.

더욱이, 액정 셀의 위쪽 면에 배치한 산란판(207)은, Si 반사층(216)에 의해서 반사된 반사광을 광각에 출사시킬 수 있기 때문에, 광시야각의 액정 장치가 실현된다.

(제 4 실시예)

본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 4 실시예를 도 11을 참조하여 설명한다. 도 11은 본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 4 실시예의 구조를 도시하는 개략 종단면도이다. 본 실시예는 기본적으로 단순 매트릭스형 액정 표시장치에 관한 것이지만, 같은 구성에 의해 액티브 매트릭스형 장치나 다른 세그먼트형 장치, 그 밖의 액정 장치에도 적용하는 것은 가능하다.

본 실시예에서는, 지금까지와 마찬가지로 2장의 투명 기판(301) 및 (302) 사이에 액정층(303)이 틀 형상의 실재(304)에 의해 봉지된 액정 셀이 형성되어 있다. 액정층(303)은, 소정의 트위스트각을 갖는 네마틱 액정으로 구성되어 있다. 상측 투명 기판(301)의 내면 상에는 컬러 필터(313)가 형성되고, 이 컬러 필터(313)에는 R(빨강), G(초록), B(파랑)의 3색 착색층이 소정 패턴으로 배열되어 있다. 컬러 필터(313)의 표면 상에는 투명한 보호막(312)이 피복되어 있으며, 이 보호막(312)의 표면 상에 다수의 스트라이프 형상의 투명 전극(311)이 ITO 등에 의해 형성되어 있다. 투명 전극(311)의 표면 상에는 배향막(310)이 형성되며, 소정 방향으로 러빙 처리가 실시되고 있다.

한편, 하측 투명 기판(302)의 내면 상에는, 상기 컬러 필터(313)의 착색층마다 형성된 스트라이프 형상의 반사층(317) 상에 이 반사층(317) 보다 일주 면적이 넓은 스트라이프 형상의 투명 전극(315)이 보호막(316)을 사이로 형성되어 있다. 그리고, 투명 전극(311)과 교차하도록 다수 배열되어 있다. MIM 소자나 TFT 소자를 구비한 액티브 매트릭스형 장치인 경우에는 각 반사층(317), 투명 전극(315)은 구 형상으로 형성되며, 액티브 소자를 사이로 배선에 접속된다. 이 반사층(317)은 Cr이나 Al 등에 의해 형성되며, 그 표면은 투명 기판(301) 측에서 입사하는 빛을 반사하는 반사면으로 되어 있다. 투명 전극(315)의 표면 상에는 배향막(314)이 형성되어, 소정 방향으로 러빙 처리가 실시되고 있다.

이처럼 제 4 실시예에서는, 소정 간격을 사이로 스트라이프 형상으로 배열된 반사층(317)으로부터 반투과 반사층의 일레가 구성되어 있고, 이 경우, 서로 인접하는 스트라이프 형상의 반사층(317)의 각 간격이, 백 라이트로부터의 광원광을 투과하는 기능을 담당한다.

상측 투명 기판(301)의 외면 상에 편광판(305)이 배치되고, 편광판(305)과 투명 기판(301) 사이에 위상차판(306) 및 산란판(307)이 각각 배치되어 있다. 또, 액정 셀의 아래쪽에는, 투명 기판(302)의 배후에 위상차판(309)이 배치되며, 이 위상차판(309)의 배후에 편광판(308)이 배치되어 있다. 그리고, 편광판(308)의 아래쪽에는, 백색광을 발하는 형광관(319)과, 이 형광관(319)을 따른 입사 단면을 구비한 도광판(318)을 갖는 백 라이트가 배치되어 있다. 도광판(318)은 이면 전체에 산란용 조면이 형성되며, 혹은 산란용 인쇄층이 형성된 아크릴 수지판 등의 투명체이자 광원인 형광관(319)의 빛을 단면에서 받아, 도면의 표면으로부터 거의 균일한 빛을 방출하도록 되어 있다. 그 밖의 백 라이트로서는, LED(발광 다이오드)나 EL(전계 발광) 등을 사용할 수 있다.

다음으로 도 11을 참조하여, 이상과 같이 구성된 본 실시예에서의 반사형 표시 및 투과형 표시에 대해서 설명한다.

우선 반사형 표시의 경우, 도면의 위쪽에서 해당 액정 장치에 입사하는 외광은 편광판(305), 위상차판(306), 산란판(307)을 각각 투과하여, 컬러 필터(313), 액정층(303)을 통과 후, 반사층(317)에 의해 반사되고, 다시 편광판(305)으로부터 출사된다. 이 때, 액정층(303)으로의 인가 전압에 의해 밝은 상태와 어둡 상태 및 그 중간 밝기를 제어할 수 있다.

또 투과형 표시의 경우, 백 라이트로부터의 빛은 편광판(308) 및 위상차판(309)에 의해 소정의 편광이 되고, 반사층(317)이 형성되어 있지 않은 부분에서 액정층(303), 컬러 필터(313)에 도입되며, 그 후, 산란판(307), 위상차판(306)을 투과한다. 이 때, 액정층(303)으로의 인가 전압에 따라서, 편광판(305)을 투과(밝은 상태)하는 상태와 흡수(어둡 상태)하는 상태 및 그 중간 상태(밝기)를 제어할 수 있다.

상술한 투명 전극(315) 및 반사층(317)의 평면 형상에 대해서는, 제 3 실시형태의 경우와 마찬가지로, MIM 소자를 사용한 액티브 매트릭스형 액정 장치에 적용할 경우에는, 도 8에 도시한 대로이며, 단순 매트릭스형 액정 장치에 적용할 경우에는, 도 9 또는 도 10에 도시한 대로이다. 예를 들면 도 9에 있어서의 상측 투명 기판 내면의 ITO 투명 전극(601)의 라인 폭(L)을 240 μ m으로 하고, 하측 기판 내면의 Si 반사층(602)의 라인 폭(W1)을 60 μ m으로 하여, 그 위에 보호막을 사이로 형성한 ITO 투명 전극(603)의 라인 폭(W2)을 70 μ m으로 하면, 액정층에 도입된 외광 중 약 75%를 반사하고, 백 라이트로부터 출사하여, 하측 투명 기판에 도입된 빛 중 약 8%를 투과시킬 수 있다.

상술한 바와 같은 본 실시예의 구성에 의하면, 이중 그림자나 표시의 번짐이 없는 반사형 표시와 투과형 표시를 교체 표시할 수 있는 컬러 액정 장치가 실현된다.

또, 본 실시예의 Si 반사층(317)은 그 표면에 보호막(316)을 형성하고 나서, ITO 투명 전극(315)을 형성하고 있기 때문에, Si 반사층(317)은 ITO 투명 전극(315)의 현상액이나 에칭액과 직접 닿을 일이 없다. 더욱이, 보호막(316)이 있기 때문에, 상처를 내기 어렵게 할 수 있었다. Si 반사층(317)과 ITO 투명 전극(315)을 단락(短絡)해 둬으로써, 단선의 확률을 작게 할 수 있음과 동시에, 전극 라인의 저저항화를 행하는 것도 가능해진다.

더욱이 액정 셀의 위쪽 면에 배치한 산란판(307)은, Si 반사층(317)에 의해 반사된 반사광을 광각에 출사시킬 수 있기 때문에, 광시야각의 액정

장치가 실현된다.

(제 5 실시예)

본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 5 실시예를 도 12를 참조하여 설명한다. 도 12는 본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 5 실시예의 구조를 도시하는 개략 종단면도이다. 제 5 실시예는, 상술한 제 4 실시예와 거의 같은 구성을 가지며, 유일 반사층의 구조가 다르다. 더구나, 도 12에서, 제 4 실시예에 관련되는 도 11과 같은 구성요소에는 같은 참조부호를 붙여 그 설명은 생략한다.

즉 도 12에서, 반사층(317')은 다음과 같이 형성된다.

우선, 투명 기판(302)의 내면 상에 감광성 레지스트를 스핀 코트 등에 의해 도포하여, 미소한 개구부를 갖는 마스크를 사이로 조정된 광량에서 노광한다. 그 후, 필요에 따라서 감광성 레지스트의 소성을 하여 현상한다. 현상에 의해 마스크의 개구부에 대응한 부분이 부분적으로 제거되어, 파형의 단면 형상을 구비한 지지층이 형성된다. 여기서, 상기 포토리소그래피 공정에 의해 마스크의 개구부에 대응하는 부분만을 제거하거나, 마스크의 개구부에 대응한 부분만을 남기거나 하여, 그 후, 에칭이나 가열 등에 의해 요철 형상을 매끄럽게 하여 파형의 단면 형상을 형성해도 되고, 또, 일단 형성한 상기 지지층의 표면 형상에 더욱 별도의 층을 적층하여 표면을 보다 매끄럽게 형성해도 된다. 다음으로, 지지층의 표면 상에 금속을 증착,스퍼터링 등에 의해 박막 형상으로 피착하여 반사면을 구비한 금속막을 형성하고, 그 후 스트라이프 형상(도 9 참조) 혹은 아일랜드 형상(도 8 또는 도 10 참조)으로 패터닝한다. 금속으로서는, Al, CrAg, Au 등이 사용된다. 반사층(317')은 지지층 표면의 파형 요철을 따른 형상을 반영하여 형성되기 때문에, 표면이 전체적으로 조면화되어 있다.

상술한 바와 같은 본 실시예의 구성에 의하면, 이중 그림자나 표시의 번짐이 없는 반사형 표시와 투과형 표시를 교체 표시할 수 있는 컬러 액정 장치를 실현할 수 있었다.

특히 본 실시예에 의하면, 요철을 부여한 반사층(317')은, 반사광을 광각에 반사시킬 수 있기 때문에, 광시야각의 액정 장치가 실현된다.

(제 6 실시예)

본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 6 실시예를 도 13a 및 도 13b를 참조하여 설명한다. 도 13a는 본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 6 실시예의 개략 종단면도이며, 도 13b는 그 일부분의 사시도이다. 제 6 실시예는, 상술한 제 4 실시예와 거의 같은 구성을 가지며, 반사층 및 그 보호막에 관련되는 구조가 다르다. 더구나, 도 13a 및 도 13b에서, 제 4 실시예에 관련되는 도 11과 같은 구성요소에는 같은 참조부호를 붙여 그 설명은 생략한다.

즉 도 13a 및 도 13b에서, 반사층(617)은, 알루미늄으로 이루어지는 반사층으로서 증착법에 의해 50 내지 300nm의 두께로 각 도트마다 아일랜드 형상으로 혹은 스트라이프 형상으로 형성되어 있다(도 8에서 도 10 참조). 더구나, 반사층(617)으로서는 알루미늄을 사용하면 바람직하지만 크롬 등의 다른 금속이라도 대응가능하다.

더욱이, 반사층(617) 상에는, 제 4 실시예처럼 보호막이 형성되어 있지는 않고, 증착 후의 반사층을 양극 산화함으로써 Al_2O_3 (산화 알루미늄)으로 이루어지는 절연층(616)이 형성된다. 양극 산화는, 살리실산 암모늄 1 내지 10중량(%)과 에틸렌 글리콜 20 내지 80중량(%)을 함유하는 용액을 사용하여 화성 전압 5 내지 250V, 전류 밀도 0.001 내지 0.1mA/cm²의 조건에서 행하면 된다. 이렇게 형성되는 산화막의 막 두께는 140nm 또는 그 정수배로 하면 간섭에 의한 착색의 발생을 방지할 수 있다. 그리고, 절연층(616) 상에는 투명 전극(315)이 배치되어 있으며, 그 밖의 구성에 대해서는 도 11에 도시한 제 4 실시예의 경우와 같다.

이상 설명한 바와 같이 제 6 실시예에 의하면, 대단히 얇고 또한 절연성이 높은 절연층(616)이 얻어진다. 특히, 알루미늄으로 반사층(617)을 형성함으로써, 산화 후에도 그 반사율을 유지할 수 있다. 더구나, 이렇게 절연막(616)을 산화에 의해 형성할 때에는, 양극 산화를 이용해도 되고, 열 산화를 이용해도 된다.

(제 7 실시예)

본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 7 실시예를 도 14를 참조하여 설명한다. 도 14는 본 발명의 제 7 실시예에 있어서의 TFT 구동 소자를 화소 전극 등과 함께 확대하여 도시하는 단면도이다. 더구나, 제 7 실시예에 있어서의 기판 상에 TFT 구동 소자를 형성하고, 그 위에 절연막을 사이로 형성된 투명 전극에 접속하는 구성은, 본 발명의 각 실시예에 적용가능하다.

도 14에서, 투명 기판(702) 상에 형성된 층간 절연막(721) 상은, 게이트 전극(722), 게이트 절연막(723), i-Si층(724), n⁺-Si층(725), 소스 전극(726) 및 드레인 전극(727)을 갖는 TFT 소자가 설치되어 있다. 알루미늄으로 이루어지는 반사층(728)은 TFT 소자 상에 형성한 층간 절연막(731) 상에 형성되며, 반사층(728) 상에는, 증착 후의 반사층을 양극 산화하여 형성한 절연층(729)이 설치되어 있다. 절연층(729) 상에는 드레인 전극(727)에 콘택트 홀을 사이로 접속된 ITO로 이루어지는 투명 전극(730)(화소 전극)이 형성되어 있다.

이상 설명한 바와 같이 제 7 실시예에 의하면, TFT 소자를 사이로 각 투명 전극(화소 전극)(730)에 전력을 공급하기 때문에, 투명 전극(730) 사이에서의 크로스 토크를 저감할 수 있어, 보다 고품위의 화상표시가 가능해진다. 더구나, 이렇게 구성되는 TFT 소자는, LDD 구조, 오프 세트 구조, 셀프 어라인 구조 등 어느 구조의 TFT라도 된다. 더욱이, 싱글 게이트 구조 외에, 듀얼 게이트 혹은 트리플 게이트 이상으로 구성해도 된다.

(제 8 실시예)

본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 8 실시예를 도 15를 참조하여 설명한다. 도 15는, 본 발명의 제 8 실시예에 있어서의 TFT 구동 소자를 화소 전극 등과 함께 확대하여 도시하는 단면도이다. 더구나, 제 8 실시예에 있어서의 기판 상에 TFT 구동 소자를 형성하고, 이 위에 절연막을 사이로 형성된 투명 전극에 접속하는 구성은, 본 발명의 각 실시예에 적용가능하다.

도 15에서는, 기판(802) 상에 형성된 층간 절연막(821) 상에는, 탄탈륨으로 이루어지는 제 1 도전층(841)이 형성되어 있으며, 제 1 도전층(841) 상에는 탄탈륨을 양극 산화하여 얻은 절연층(842)이 형성되어 있다. 절연층(842) 상에는 크롬으로 이루어지는 제 2 도전층(843)이 형성되어 있다. 또, 알루미늄 등으로 이루어지는 반사층(844)은 층간 절연막(821) 상에 형성되어 있으며, 반사층(844) 상에는 증착 후의 반사층을 양극 산화하여 얻은 절연막(845)이 형성되어 있다. 절연막(845) 상에 형성된 투명 전극(화소 전극)(846)은 제 2 도전층(843)에 접속되어 있다.

이상 설명한 바와 같이, 제 8 실시예에 의하면, TFD 소자를 사이로 각 투명 전극(화소 전극)(846)에 전력을 공급하기 때문에, 투명 전극(846) 사이에 있어서의 크로스 토크를 저감할 수 있어, 보다 고품위의 화상표시가 가능해진다. 더구나, 도시한 TFD 소자 대신에, ZnO(산화 아연) 배리스터, MSI(Metal Semi-Insulator) 구동 소자, RD(Ring Diode) 등의 쌍방향 다이오드 특성을 갖는 2단자형 비선형 소자를 설치하도록 해도 된다.

(제 9 실시예)

본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 9 실시예를 도 16a 및 도 16b를 참조하여 설명한다. 도 16a는 본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 9 실시예의 개략 종단면도이며, 도 16b는 그 일부분의 사시도이다. 제 9 실시예는, 상술한 제 6 실시예와 거의 같은 구성을 가지며, 반사층에 관련되는 구조가 다르다. 더구나, 도 16a 및 도 16b에서, 제 6 실시예에 관련되는 도 13a 및 도 13b와 같은 구성요소에는 같은 참조부호를 붙여 그 설명은 생략한다.

즉 도 16a 및 도 16b에서, 반사층(808)은 알루미늄으로 이루어지는 반사층으로서 증착법에 의해 50 내지 300nm의 두께로 스트라이프 형상으로 형성되어 있다. 그리고 특히 반사층(808)에는, 제 1 실시예의 경우와 마찬가지로 개구부(810)가 설치되어 있다. 개구부(810)는, 포토리소그래피 공정에 의해 반사층(808)과 동시에 설치할 수 있다. 또, 알루미늄의 에칭방법으로서는, 인산, 질산 및 아세트산의 혼합액을 사용한 웨트 에칭, 염소계의 가스를 사용한 드라이 에칭 등을 이용한다. 더욱이, 반사층(808) 상에는 증착 후의 반사층을 양극 산화함으로써 절연층(809)이 형성되어 있다. 양극 산화는, 실시예 6에 도시한 바와 같은 조건에서 행하고, 실시예 6과 같은 두께로 형성한다. 그리고, 절연층(809) 상에는, 투명 전극(807)이 배치되어 있으며, 그 밖의 구성에 대해서는 제 6 실시예의 경우와 같다.

이상 설명한 바와 같이, 제 9 실시예에 의하면, 개구부(810)가 설치된 반사층(808) 상에, 대단히 얇고 또한 절연성이 높은 절연막(809)이 얻어진다. 특히, 알루미늄으로 반사층(808)을 형성함으로써, 산화 후에도 그 반사율을 유지할 수 있다.

(제 10 실시예)

본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 10 실시예를 도 17a 및 도 17b를 참조하여 설명한다. 도 17a는 본 발명에 관련되는 액정 장치의 제 10 실시예의 개략 종단면도이며, 도 17b는 그 일부분의 사시도이다. 제 10 실시예는, 상술한 제 9 실시예와 거의 같은 구성을 가지며, 절연막에 관련되는 구조가 다르다. 더구나, 도 17a 및 도 17b에서, 제 9 실시예에 관련되는 도 16a 및 도 16b와 같은 구성요소에는 같은 참조부호를 붙여 그 설명은 생략한다.

즉, 도 17a 및 도 17b에서, 개구부(810)가 설치된 반사층(808) 상에 설치되는 절연층은, 절연막(909a) 및 (909b)를 포함하는 다층 구조로 이루어진다. 보다 구체적으로는, 절연층으로서, 금속으로 이루어지는 반사층(808)을 양극 산화하여 얻은 산화막(9a)에 덧붙여, 스피ن 코트에 의해 유기물질층을 도포한 절연막(909b)이 적층 형성되어 있다. 더구나, 절연막(909b)으로서는 유기 절연막 외에, SiO₂막 등을 증착해도 된다. 다른 점에 대해서는 제 9 실시예와 같기 때문에, 여기서는 그 설명은 생략한다.

이상 설명한 바와 같이, 제 10 실시예에 의하면, 절연막의 절연성을 높일 수 있다. 더구나, 한쪽 절연막에 알루미늄의 산화물 등을 사용하고, 다른 쪽 절연막으로서는, SiO₂막이나 유기물질에 의한 오버코트막 등을 사용할 수 있으며, 관련되는 SiO₂막을 형성할 때에는, 증착, 스퍼터나 CVD법에 의해 형성하면 되며, 유기막을 형성할 때에는, 스피ن 코트 등에 의해 형성하면 된다.

여기서, 이상 설명한 각 실시예에서의 반사층(111), (411), (808) 등의 개구부의 각종 구체에 대해서 도 18을 참조하여 설명한다.

도 18a에 도시하는 바와 같이, 각 화소마다 4개의 구형 슬롯을 사방에 배치해도 되고, 도 18b에 도시하는 바와 같이 각 화소마다 4개의 구형 슬롯을 횡 배열로 배치해도 되고, 도 18c에 도시하는 바와 같이 각 화소마다 다수의 원형 개구부를 산 배치해도 되고, 도 18d에 도시하는 바와 같이 각 화소마다 1개의 비교적 큰 구형 슬롯을 배치해도 된다. 이 때, 바람직하게는, 개구부의 총면적은 반사층의 총면적에 대해 약 10%의 비율로 설치한다. 이러한 개구부는, 레지스트를 사용한 포토 공정/현상 공정/박리 공정으로 용이하게 제작할 수 있다. 개구부(111a)의 평면 형상은 도시한 것 이외에도, 정방형이어도 되고, 혹은, 다각형, 타원형, 불규칙형이라도 되고, 다수의 화소에 걸쳐 연장되는 슬롯 형상이어도 된다. 또, 반사층을 형성할 시에 동시에 개구부를 개공하는 것도 가능하며, 이렇게 하면 제조 공정수를 늘리지 않고 끝난다. 또, 어느 형상이어도, 개구부의 직경은 0.01 μ m 이상 20 μ m 이하로 되고, 더욱이 개구부는 반사층에 대해, 5% 이상 30% 이하의 면적비로 형성되는 것이 바람직하다.

이상 설명한 제 1에서 제 10 실시예에 사용하는 컬러 필터(117), (414), (213), (313) 등의 착색층에 대해서 도 19를 참조하여 설명한다. 도 19는, 컬러 필터(117) 등의 각 착색층의 투과율을 도시하는 특성도이다. 각 실시예에서는, 반사형 표시를 행할 경우, 입사광이 일단 컬러 필터(117) 등 어느 한 착색층을 투과한 후, 액정층을 통과하여 반투과 반사층에 의해 반사되며, 다시 착색층을 투과하고 나서 방출된다. 따라서, 통상의 투과형 액정 장치와는 달리, 컬러 필터(117) 등을 두번 통과하게 되기 때문에, 통상의 컬러 필터로는 표시가 어두워져 콘트라스트가 저하한다. 그래서, 각 실시예에서는, 도 19에 도시하는 바와 같이, 컬러 필터(117) 등의 R, G, B의 각 착색층의 가시영역에 있어서의 최저 투과율(61)이 25 내지 50%가 되도록 담색화하여 형성하고 있다. 착색층의 담색화는, 착색층의 막 두께를 얇게 하거나, 착색층에 혼합하는 안료 혹은 염료의 농도를 낮게 하거나 함으로서 이루어진다. 이로써, 반사형 표시를 행할 경우에 표시의 밝기를 저하시키지 않도록 구성할 수 있다.

이 컬러 필터(117) 등의 담색화는, 투과형 표시를 행할 경우에는 컬러 필터(117) 등을 한 번 밖에 투과하지 않기 때문에, 표시의 담색화를 가져오지만, 각 실시예에서는 반사 전극에 의해 백 라이트의 빛이 많이 차단되는 일이 많기 때문에, 표시의 밝기를 확보하는 데에 오히려 안정마춤이다.

(제 11 실시예)

본 발명의 제 11 실시예를 도 20을 참조하여 설명한다. 제 11 실시예는, 이상 설명한 제 1에서 제 10 실시예 중 어느 하나를 구비한 전자 기기의 실시예이다. 즉, 제 11 실시예는, 상술한 제 1에서 제 10 실시예에 도시한 액정 장치를 각종 환경하에서 저소비 전력이 필요시되는 휴대기기의 표시부로서 알맞게 사용한 각종 전자 기기에 관련된다. 도 20에 본 발명의 전자 기기의 예를 3개 도시한다.

도 20a는, 휴대 전화를 도시하고, 본체(71)의 앞면 위쪽부분에 표시부(72)가 설치된다. 휴대 전화는, 옥내 옥외를 막론하고 모든 환경에서

이용된다. 특히 자동차 내에서 이용되는 일이 많지만, 야간의 차내는 대단히 어둡다. 따라서 휴대 전화에 이용되는 표시장치는, 소비 전력이 낮은 반사형 표시를 메인으로, 필요에 따라서 보조광을 이용한 투과형 표시를 시행할 수 있는 반투과 반사형 액정 장치가 바람직하다. 상기 제 1 실시예 내지 제 10 실시예에 기재된 액정 장치를 휴대 전화의 표시부(72)로서 사용하면, 반사형 표시도 투과형 표시도 종래보다 밝고, 콘트라스트비가 높은 휴대 전화가 얻어진다.

도 20b는, 위치를 도시하며, 본체의 중앙(73)에 표시부(74)가 설치된다. 위치 용도에 있어서의 중요한 관점은 고급감이다. 본 발명의 제 1 실시예 내지 제 10 실시예에 기재된 액정을 위치의 표시부(74)로서 사용하면, 밝고 콘트라스트가 높은 것은 물론, 빛의 파장에 의한 특성 변화가 적기 때문에 착색도 작다. 따라서, 종래의 위치와 비교하여, 대단히 고급감있는 컬러 표시가 얻어진다.

도 20c는, 휴대 정보기기를 도시하고, 본체(75)의 위쪽에 표시부(76), 아래쪽에 입력부(77)가 설치된다. 또 표시부(76)의 앞면에는 터치·키를 설치하는 경우가 많다. 통상의 터치·키는 표면 반사가 많기 때문에 표시가 보기 어렵다. 따라서, 종래는 휴대형이라 할 수 있지만 투과형 액정 장치를 표시부로서 이용하는 경우가 많다. 그렇지만 투과형 액정 장치는, 늘 백 라이트를 이용하기 때문에 소비 전력이 크고 전지 수명이 짧다. 이러한 경우에도 상기 제 1 실시예 내지 제 10 실시예의 액정 장치를 휴대 정보기기의 표시부(76)로서 사용하면, 반사형도 투과반사형도 투과형도 표시가 밝고 선명한 휴대 정보기기를 얻을 수 있다.

본 발명의 액정 장치는, 상술한 각 실시예에 한정되는 것이 아니라, 청구범위 및 명세서 전체로 판독할 수 있는 발명의 요지 혹은 사상에 반대되지 않는 범위에서 적당히 변경가능하며, 그러한 변경을 동반하는 액정 장치도 또 본 발명의 기술적 범위에 포함되는 것이다.

산업상이용가능성

본 발명에 관련되는 액정 장치는, 어두운 곳 및 밝은 곳 중 어느 것도 밝고 고품위의 화상표시가 가능한 각종 표시용 장치로서 이용가능하며, 더욱이, 각종 전자 기기의 표시부를 구성하는 액정 장치로서 이용가능하다. 또, 본 발명에 관련되는 전자 기기는, 이러한 액정 장치를 사용하여 구성된 액정 텔레비전, 뷰 파인더형 또는 모니터 직시형의 비디오 테이프 레코더, 카 네비게이션 장치, 전자수첩, 전자계산기, 워드 프로세서, 워크스테이션, 휴대 전화, 텔레비전 전화, POS 단말, 터치 패널 등으로서 이용가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

투명한 한 쌍의 제 1 및 제 2 기판과,
상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 낀 액정층과,
상기 제 2 기판의 상기 액정층측의 면상에 형성되어 있으며, 적어도 반투과 반사층 및 투명 전극층이 적층된 적층체와,
상기 제 2 기판의 상기 액정층과 반대측에 배치된 조명 장치와,
상기 제 1 기판의 상기 액정층과 반대측에 배치된 제 1 편광판과,
상기 제 1 기판과 상기 제 1 편광판 사이에 배치된 제 1 위상차판과,
상기 제 2 기판과 상기 조명장치 사이에 배치된 제 2 편광판과,
상기 제 2 기판과 상기 제 2 편광판 사이에 배치된 제 2 위상차판을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 적층체 속에는, 상기 제 2 기판에 가까운 측 순으로 상기 반투과 반사층, 컬러 필터, 보호막 및 상기 투명 전극층이 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 적층체 속에는, 상기 제 2 기판에 가까운 측 순으로 상기 반투과 반사층, 절연막 및 상기 투명 전극층이 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서, 상기 제 1 기판의 상기 액정층측의 면상에는, 상기 제 1 기판에서 가까운 측 순으로 컬러 필터 및 보호막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 5.

제 3 항에 있어서, 상기 절연막은, 상기 반투과 반사층의 표면 부분이 산화되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 6.

제 3 항에 있어서, 상기 절연막은, 상이한 2종류 이상의 절연막으로 적층 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 7.

제 3 항에 있어서, 상기 적층체 속에는, 상기 절연막과 상기 투명 전극층 사이에, 컬러 필터가 또한 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서, 상기 적층체 속에는, 상기 컬러 필터와 상기 투명 전극층 사이에 보호막이 또한 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 9.

제 3 항에 있어서, 상기 절연막 상에 형성되어 있으며, 상기 투명 전극층에 접속된 액티브 소자를 또한 구비한 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 10.

제 1 항에 있어서, 상기 반투과 반사층에는, 복수의 개구부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 11.

제 1 항에 있어서, 상기 반투과 반사층은, 소정 간격으로 라인 형상으로 복수 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 12.

제 1 항에 있어서, 비구동 시에는 암(흑) 상태인 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 13.

제 1 항에 있어서, 상기 반투과 반사층은, 95중량(%) 이상의 Si를 포함하며, 또한 막 두께가 10nm이상 40nm이하인 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 14.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 기판의 상기 액정층과 반대측에, 산란판을 또한 구비한 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 15.

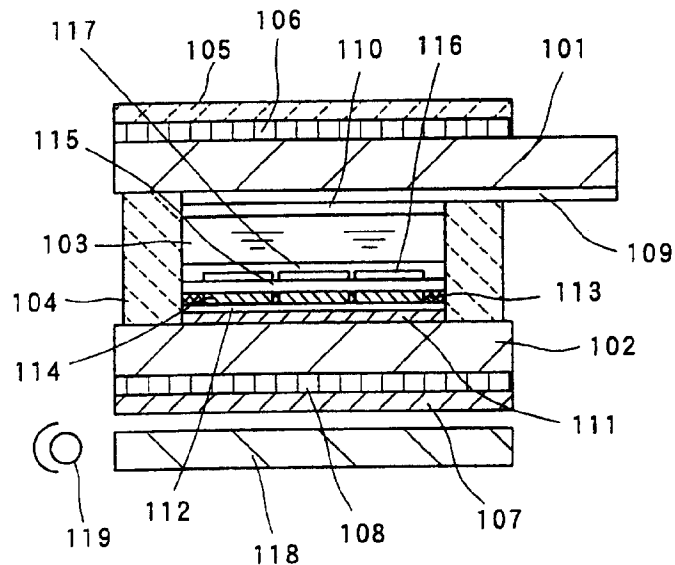
제 1 항에 있어서, 상기 반투과 반사층이 요철(凹凸)을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 장치.

청구항 16.

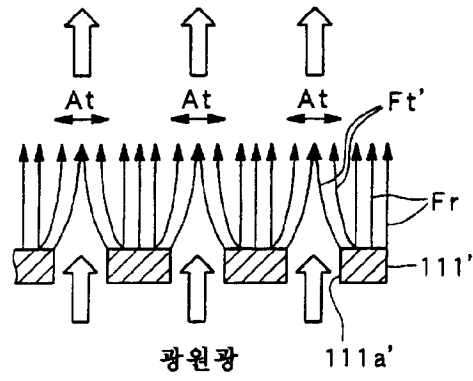
제 1 항에 기재된 액정 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 전자 기기.

도면

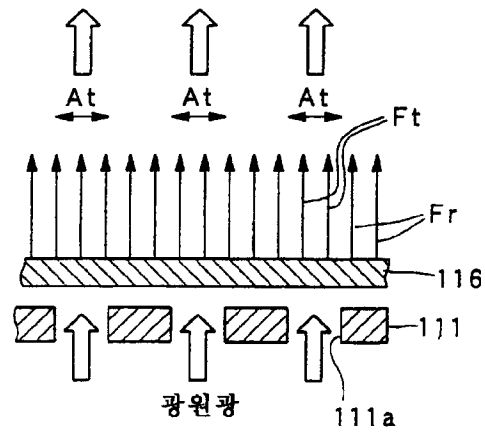
도면 1



도면 2a



도면 2b



도면 3

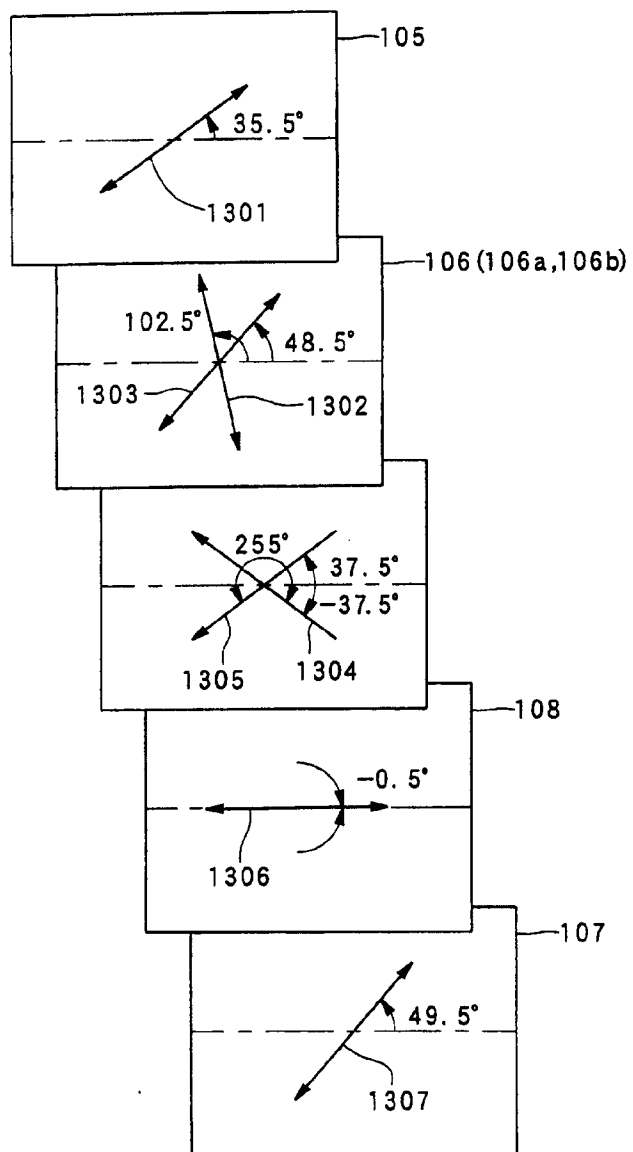
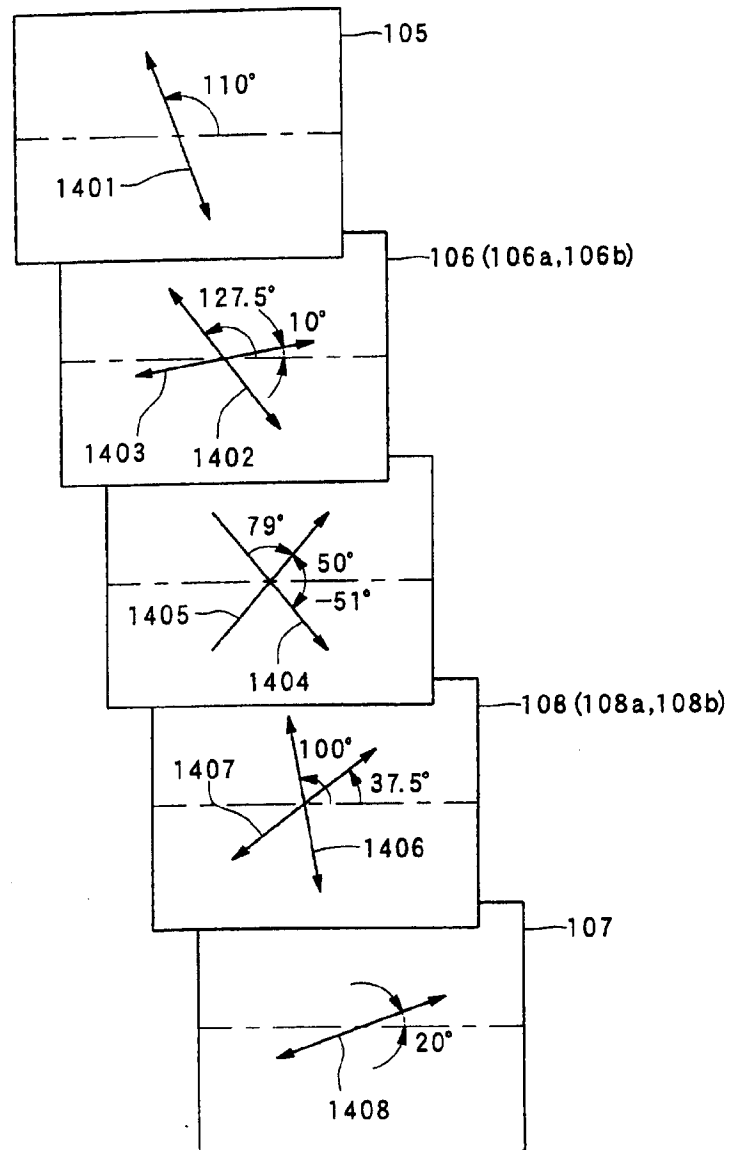
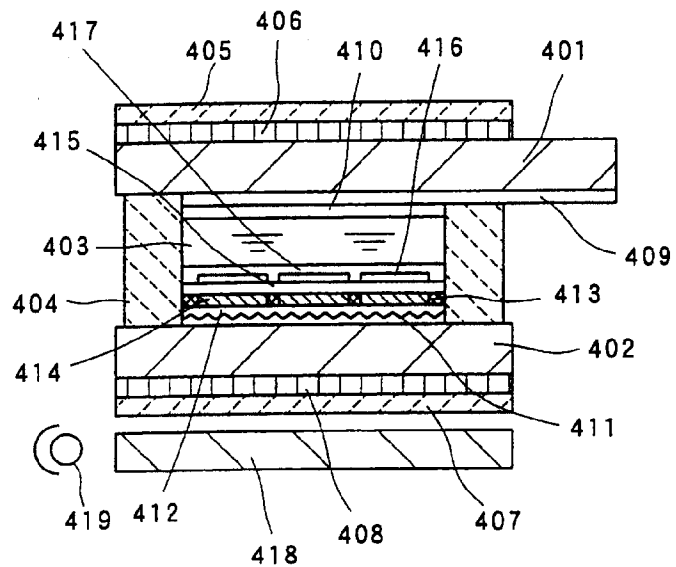


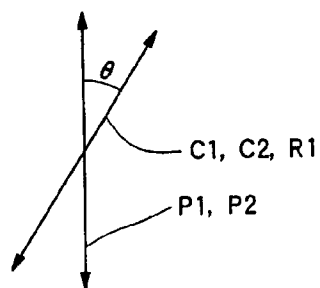
图 4



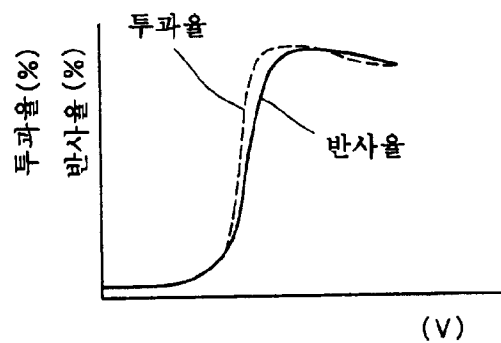
도면 5



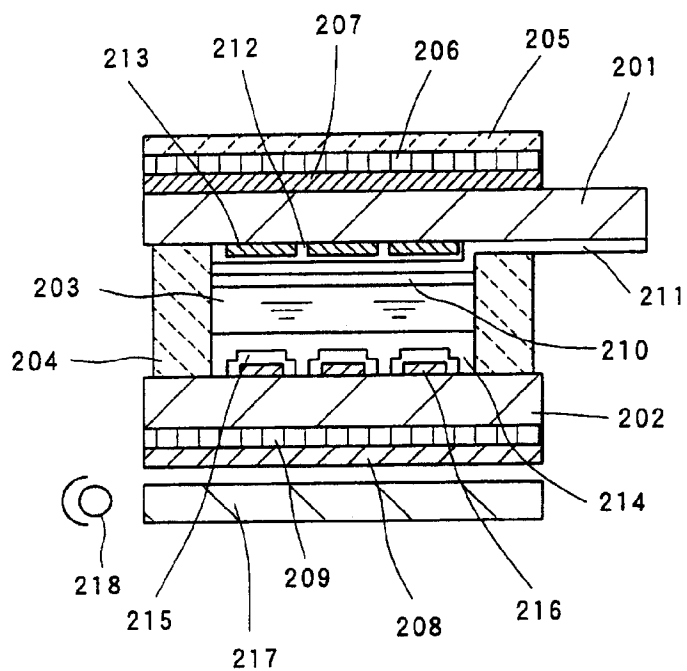
도면 6a



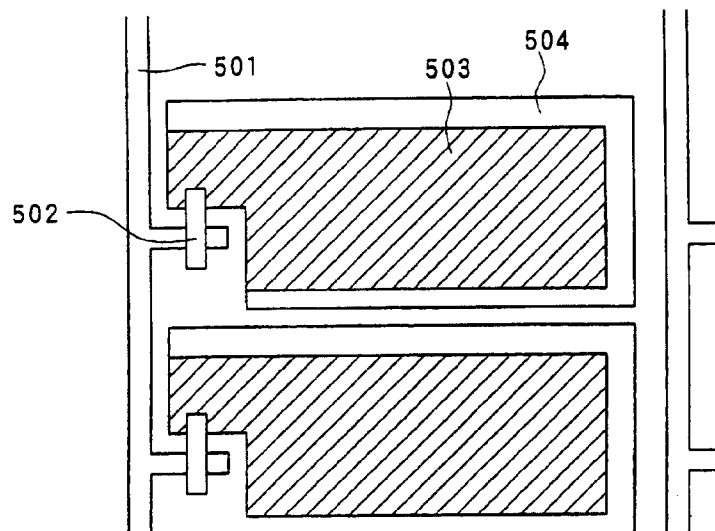
도면 6b



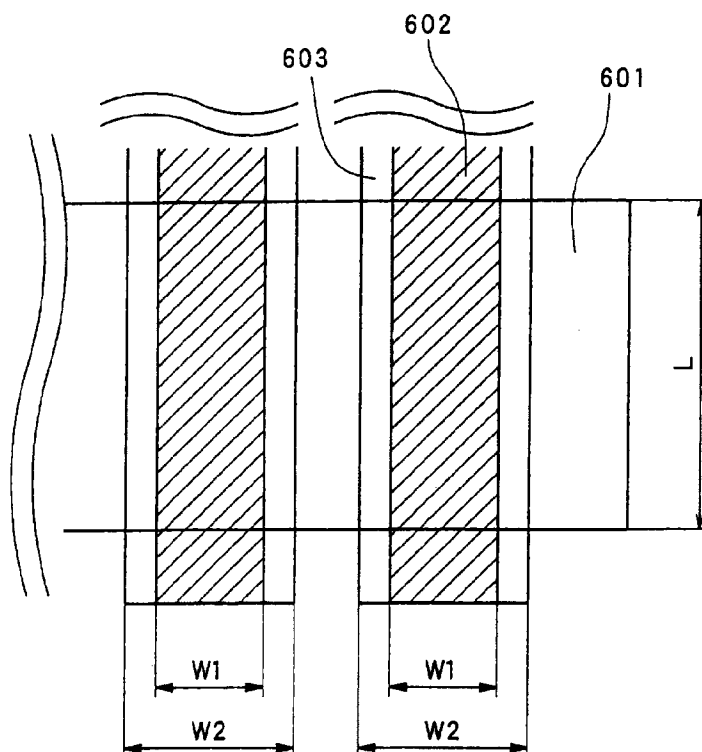
도면 7



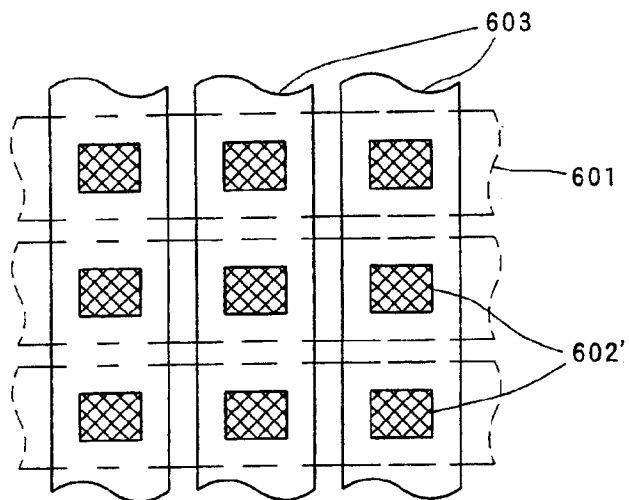
도면 8



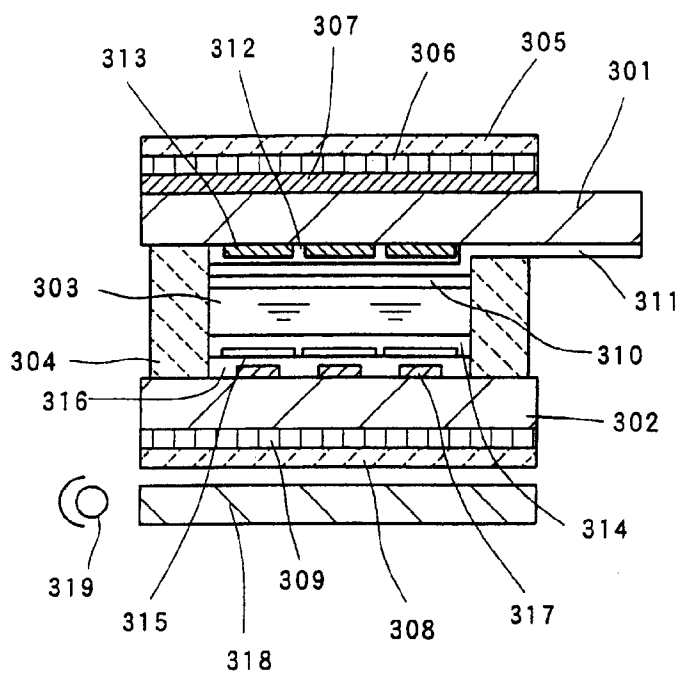
도면 9



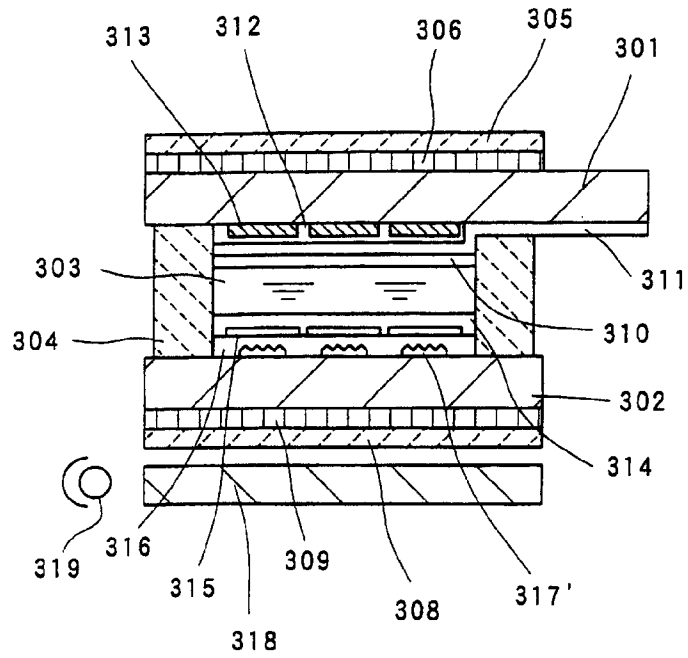
도면 10



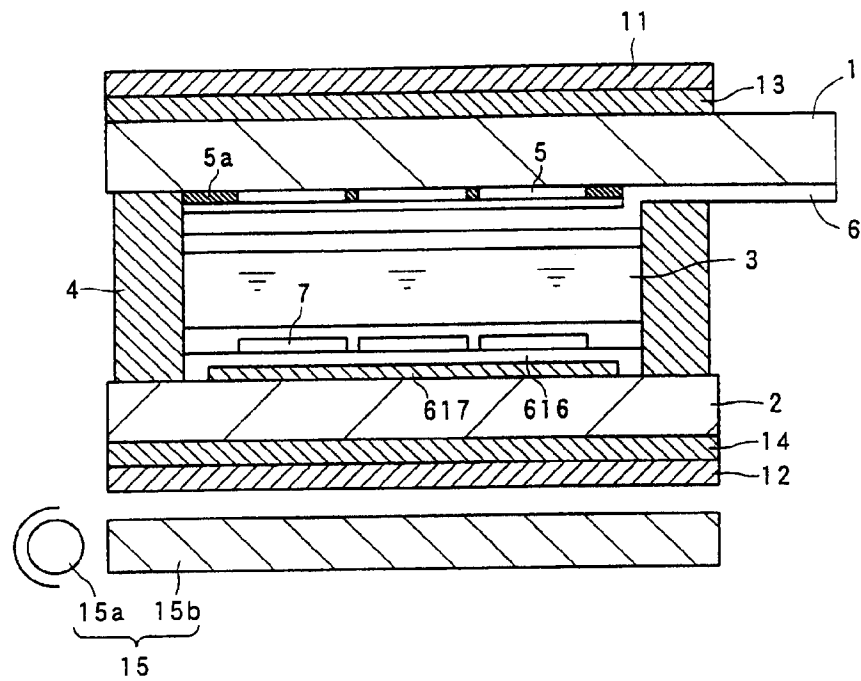
도면 11



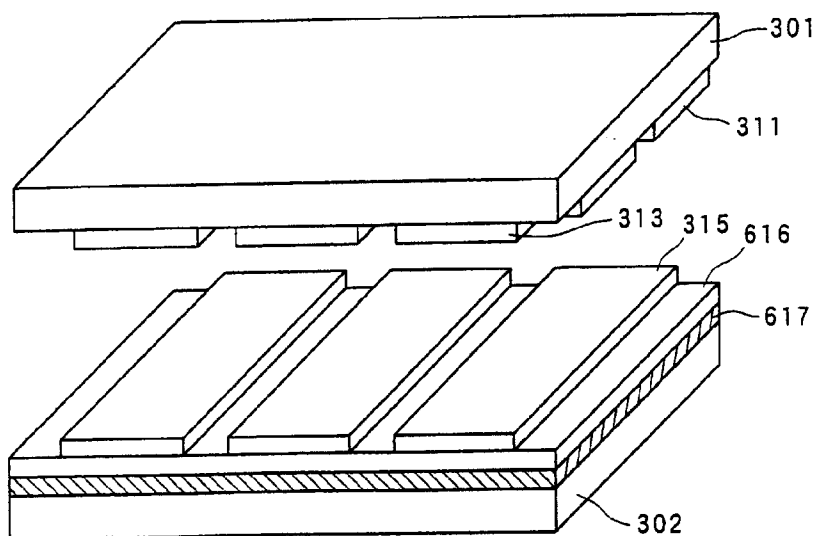
도면 12



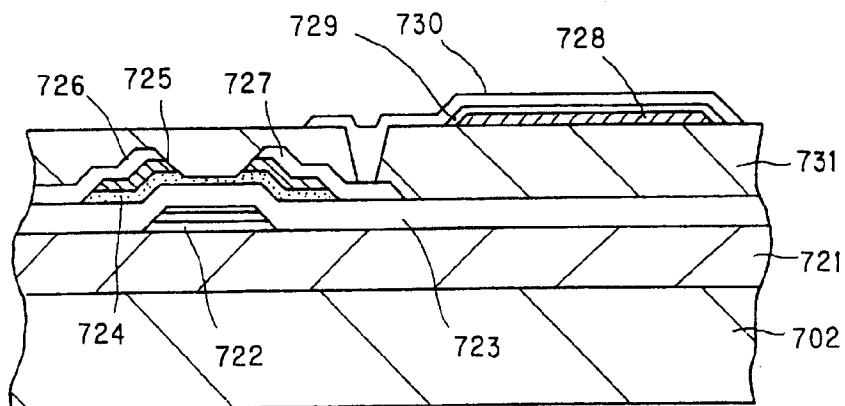
도면 13a



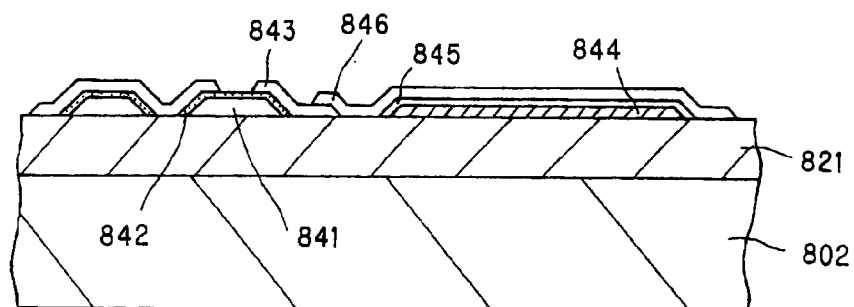
도면 13b



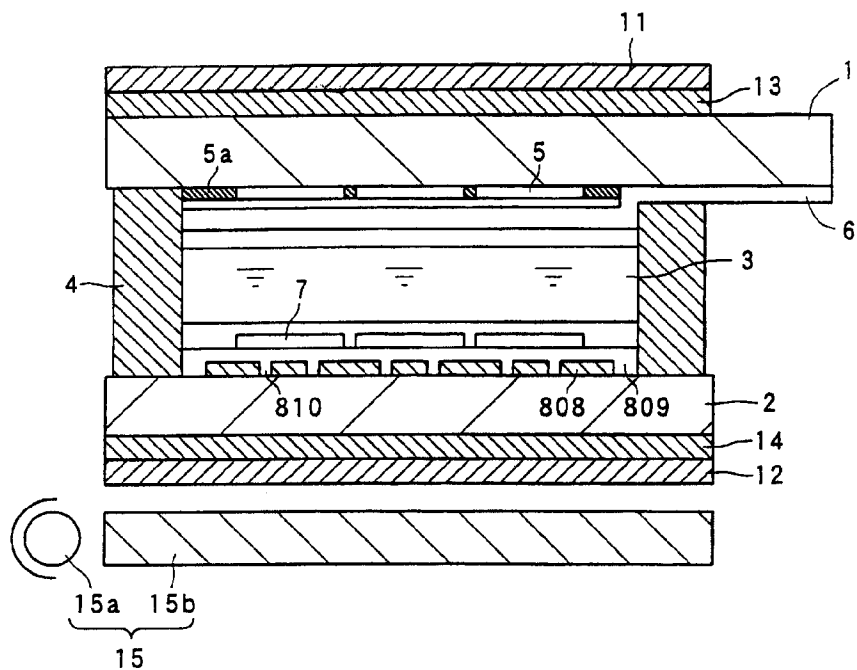
도면 14



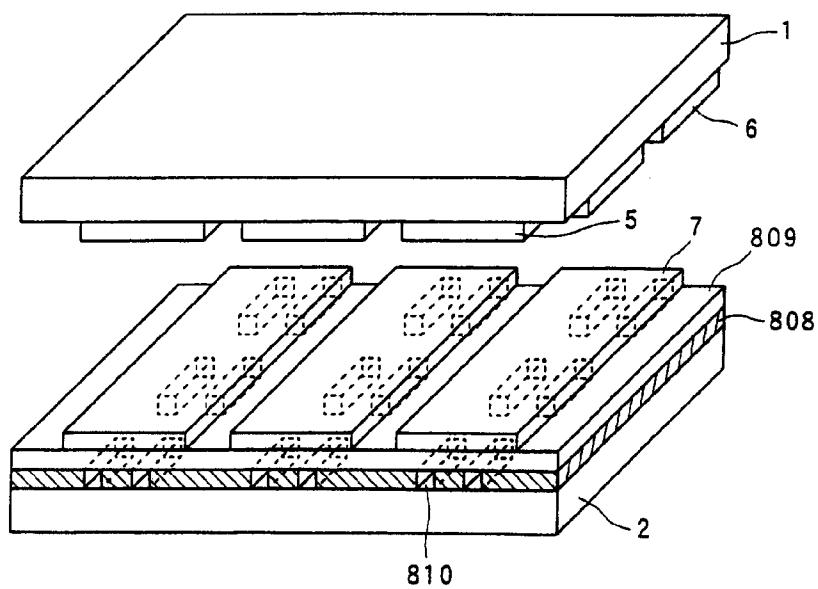
도면 15



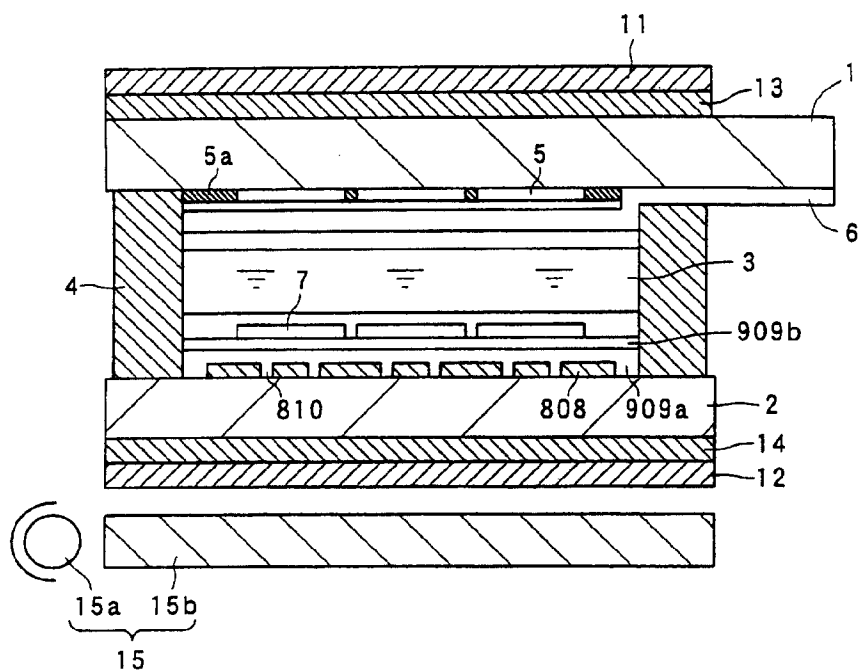
도면 16a



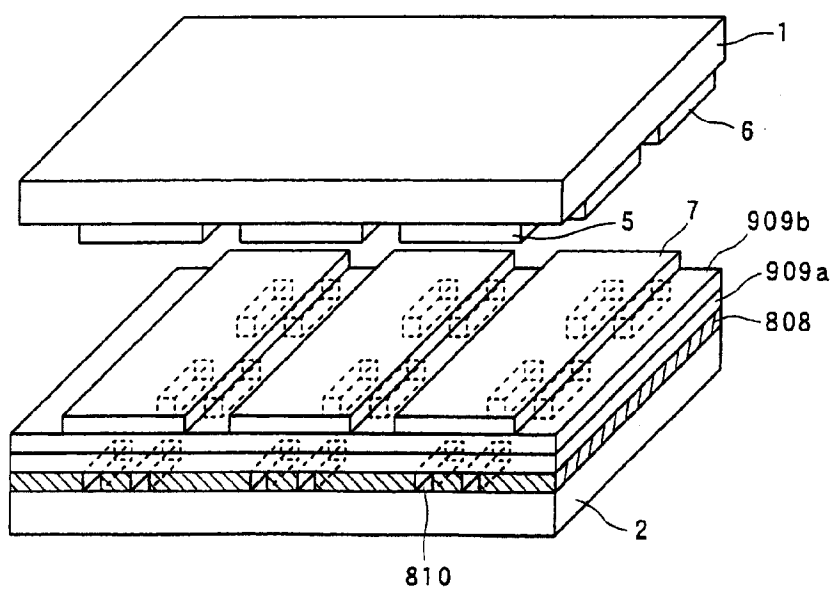
도면 16b



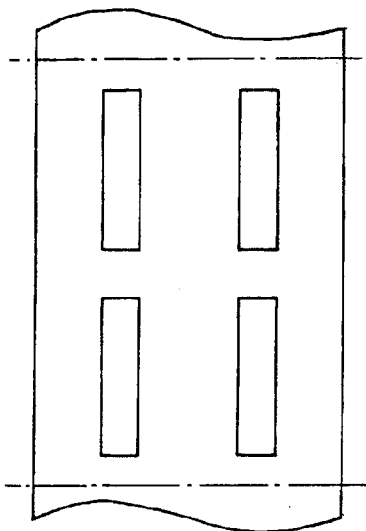
도면 17a



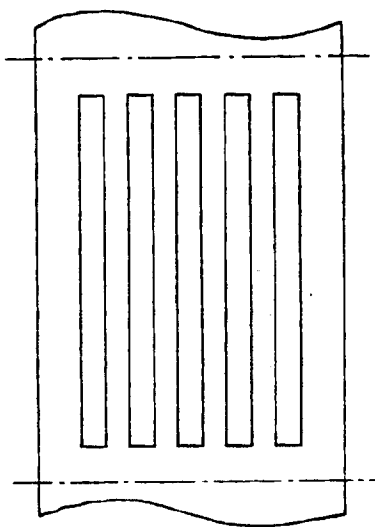
도면 17b



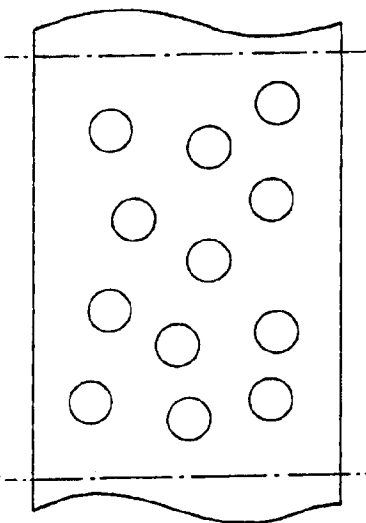
도면 18a



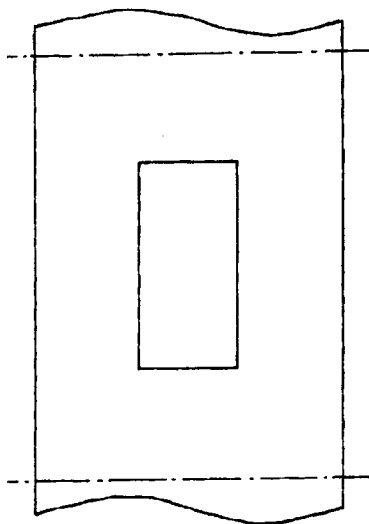
도면 18b



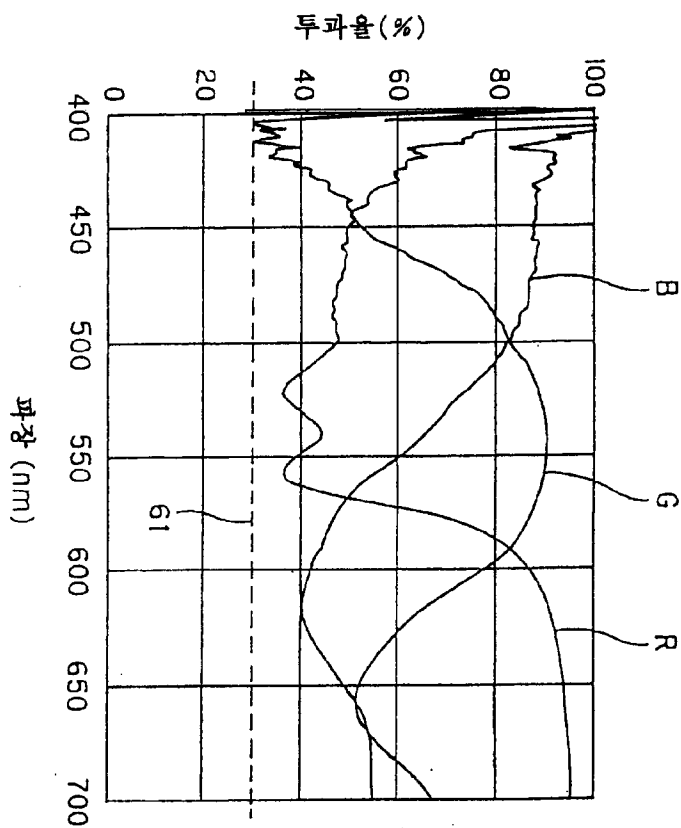
도면 18c



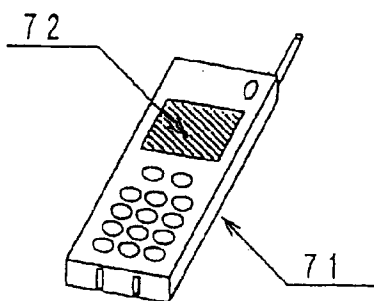
도면 18d



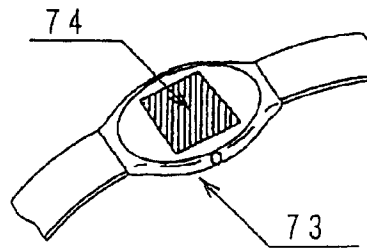
도면 19



도면 20a



도면 20b



도면 20c

